



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Η Ενεργειακή Φτώχεια στην Ευρώπη και την Ελλάδα: Διερεύνηση της Παρούσας Κατάστασης και Αξιολόγηση Πιθανών Μέτρων Ανακούφισης

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Κυριακή Κ. Κωνσταντίνου

Επιβλέπων : Χάρης Δούκας

Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π

Αθήνα, Οκτώβριος 2019

.....

Κυριακή Κ. Κωνσταντίνου

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών
Ε.Μ.Π.

Copyright © Κυριακή Κ. Κωνσταντίνου, 2019

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Πρόλογος

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2018- 2019 στα πλαίσια των δραστηριοτήτων του Εργαστηρίου Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης του τομέα Ηλεκτρικών Βιομηχανικών Διατάξεων και Συστημάτων Αποφάσεων της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, υπό την επίβλεψη του κ. Χάρη Δούκα, Αναπληρωτή Καθηγητή Ε.Μ.Π, στον οποίο οφείλω ιδιαίτερες ευχαριστίες.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τον κ. Αρσενόπουλο Απόστολο Υποψήφιο Διδάκτορα Ε.Μ.Π, για την συνεχή υποστήριξη και καθοδήγησή του, καθώς και για τις πολύτιμες συμβουλές του που συνετέλεσαν καθοριστικά στην επιτυχή διεκπεραίωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, τους αγαπημένους μου νονούς Χριστάκη και Γιαννούλλα και τον αγαπημένο μου Θείο Ανδρέα, για την ανεξάντλητη αγάπη και τη συνεχή στήριξή τους στην πραγματοποίηση όλων μου των στόχων, καθώς και τους αγαπημένους μου φίλους, που μοιράστηκαν μαζί μου αξέχαστες στιγμές όλα αυτά τα χρόνια, και έγιναν πια η δεύτερη οικογένειά μου.

Περίληψη

Η ενεργειακή φτώχεια αποτελεί ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα στον σύγχρονο κόσμο και επηρεάζει πολίτες από όλες τις πληθυσμιακές ομάδες. Εντοπίζεται σε δύο μορφές: Αδυναμία πρόσβασης στις υπηρεσίες ενέργειας για τους πολίτες αναπτυσσόμενων χωρών, και δυσανάλογα μεγάλο κόστος παροχής υπηρεσιών ενέργειας για τους πολίτες των ανεπτυγμένων. Αποτελεί μία ευρέως αναγνωρισμένη κοινωνική πρόκληση αφού η μη ικανοποίηση των βασικών ενεργειακών αναγκών των πολιτών, οδηγεί σε σημαντική υποβάθμιση της ποιότητας ζωής τους.

Η ενεργειακή φτώχεια ορίζεται και διερευνάται με ποσοτικούς και υποκειμενικούς δείκτες, πράγμα που καθιστά πιο κατανοητά τα αίτια πρόκλησης του φαινομένου, αλλά ταυτόχρονα περιπλέκει τον χειρισμό του ζητήματος τόσο σε Ευρωπαϊκό, όσο και σε Παγκόσμιο επίπεδο. Στην παρούσα διπλωματική εργασία χρησιμοποιείται ο δείκτης 10%, σύμφωνα με τον οποίο ενεργειακά φτωχός είναι ο πολίτης που καλείται να δαπανήσει ποσοστό 10% και επιπλέον του ετήσιου εισοδήματός του, για να επικρατούν συνθήκες θερμικής άνεσης στο εσωτερικό της κατοικίας του.

Προκειμένου να διερευνηθεί η έκταση του προβλήματος σήμερα, γίνεται ανασκόπηση της κατάστασης που επικρατεί στην Ευρωπαϊκή Επικράτεια, καθώς και τον αποτελεσματικών τρόπων αντιμετώπισης που εφαρμόζουν σήμερα τα κράτη- μέλη.

Στη συνέχεια, γίνεται εκτενής διερεύνηση του προβλήματος στην Ελλάδα, σε 8 πόλεις που ανήκουν στις 4 κλιματικές ζώνες της χώρας και παρουσιάζουν σημαντικές διακυμάνσεις στις ετήσιες ανάγκες για θέρμανση και ψύξη. Υπολογίζονται οι ετήσιες ενεργειακές ανάγκες για το ίδιο πρότυπο κτίριο, μεταβάλλοντας μόνο την τοποθεσία του, για να παρουσιαστεί η σφοδρότητα του προβλήματος που αντιμετωπίζουν οι πολίτες στο σύνολο της Ελληνικής επικράτειας.

Σε επόμενο στάδιο, πραγματοποιείται μια πρόβλεψη της εξέλιξης του προβλήματος στο μέλλον και μια ανασκόπηση των υφιστάμενων μέτρων αντιμετώπισης, προκειμένου να διαπιστωθούν τα κύρια αίτια πρόκλησης του προβλήματος καθώς και οι αποτελεσματικοί τρόποι για την εξάλειψή τους. Τέλος, βάσει όλης της προηγούμενης διερεύνησης, προτείνονται μερικοί βασικοί άξονες, για χάραξη των ενεργειακών πολιτικών του μέλλοντος, έτσι ώστε η αντιμετώπιση του προβλήματος να είναι στοχευμένη και αποτελεσματική.

Abstract

Energy poverty is one of the most severe problems in the modern world and it affects citizens of all population groups. It is identified in two forms: Inability to access energy services for citizens of developing countries, and disproportionately high cost of providing energy services to citizens of developed countries. It is a widely recognized social challenge because the people who are unable to meet their basic energy needs face a significant deterioration in their quality of life.

Energy poverty is defined and investigated by quantitative and subjective indicators, which makes it easier to understand the causes of the phenomenon, but at the same time complicates the handling of the issue both at a European and a global level. This undergraduate thesis uses the 10% ratio, according to which energy poor is the citizen who is required to spend 10% or more of his annual income in order to obtain thermal comfort in the interior of his home.

For the purpose of investigating the extent of the problem today, the situation in the European Territory is being reviewed, as well as the effective ways that different Member States are handling the problem currently.

Afterwards, the problem is investigated extensively in Greece, in 8 cities that belong to the 4 climate zones of the country and present significant fluctuations in the annual needs for heating and cooling. The annual energy needs for the same standard building are calculated, changing only its location, in order to illustrate the severity of the problem faced by citizens throughout the Greek territory.

In the final part of this thesis there's a review of the current ways to face the problem in order to identify the most effective ones, to shape the future energy policies based on them.

Περιεχόμενα

Περίληψη	6
Abstract	7
Κεφάλαιο 1 Καθορισμός και Διερεύνηση της Τρέχουσας Έκτασης του Προβλήματος	12
1.1 Εισαγωγή	12
Κεφάλαιο 2 Αίτια και Συνέπειες της Ενεργειακής Φτώχειας	16
2.1 Βασικά Αίτια του Προβλήματος	16
2.2 Συνέπειες Ενεργειακής Φτώχειας	17
Κεφάλαιο 3 Η Ενεργειακή Φτώχεια στην Ευρώπη	18
3.1 Εισαγωγή	18
3.2 Δείκτες Διερεύνησης του Προβλήματος σε Ευρωπαϊκό Επίπεδο ..	22
3.3 Τρέχοντα Μέτρα Αντιμετώπισης	24
3.4 Συνιδιοκτησία ΑΠΕ Μεταξύ Ομάδων Πολιτών: Μετατρέποντας τους πολίτες σε Παραγωγούς Ενέργειας	27
Κεφάλαιο 4 Ανασκόπηση της Ενεργειακής Κατάστασης της Χώρας	30
4.1 Η Ενεργειακή Φτώχεια στην Ελλάδα	30
4.2 Ο Ρόλος της Οικονομικής Κρίσης στην Εξέλιξη του Προβλήματος	32
4.3 Τρέχοντα Μέτρα Αντιμετώπισης του Προβλήματος	35
Κεφάλαιο 5 Παρουσίαση Βασικών Εννοιών προτεινόμενης μεθοδολογίας	38
5.1 Εισαγωγή	38
5.2 Η Μέθοδος των Βαθμομερών	40
5.3 Αποτελέσματα	45
5.3.1 Ηράκλειο	45
5.3.2 Αθήνα	51
5.3.3 Θεσσαλονίκη	57
5.3.4 Καστοριά	63

5.3.5 Κέρκυρα	69
5.3.6 Ιωάννινα	75
5.3.7 Λάρισα	81
5.3.8 Νάξος.....	87
5.4 Συμπεράσματα	93
Κεφάλαιο 6 Προτεινόμενοι Τρόποι Αντιμετώπισης του Προβλήματος ..	99
Παράρτημα Α	102
Παράρτημα Β	107

Κεφάλαιο 1 Καθορισμός και Διερεύνηση της Τρέχουσας Έκτασης του Προβλήματος

1.1 Εισαγωγή

Με τον όρο ενεργειακή φτώχεια εννοούμε γενικά ένα επίπεδο κατανάλωσης ενέργειας το οποίο δεν είναι αρκετό για να καλυφθούν οι βασικές ενεργειακές ανάγκες ενός ανθρώπου (π.χ. θέρμανση, ψύξη). Ένας επιπλέον ορισμός που δείχνει την πολυεπίπεδη φύση του προβλήματος αποτυπώθηκε από τον Reddy το 2000 [1] σύμφωνα με τον οποίο η ενεργειακή φτώχεια μπορεί να οριστεί ως η έλλειψη επαρκούς πρόσβασης σε επαρκή, προσιτή, αξιόπιστη, υψηλής ποιότητας, ασφαλούς και φιλικής προς το περιβάλλον ενέργειας για την υποστήριξη της οικονομικής και ανθρώπινης ανάπτυξης.

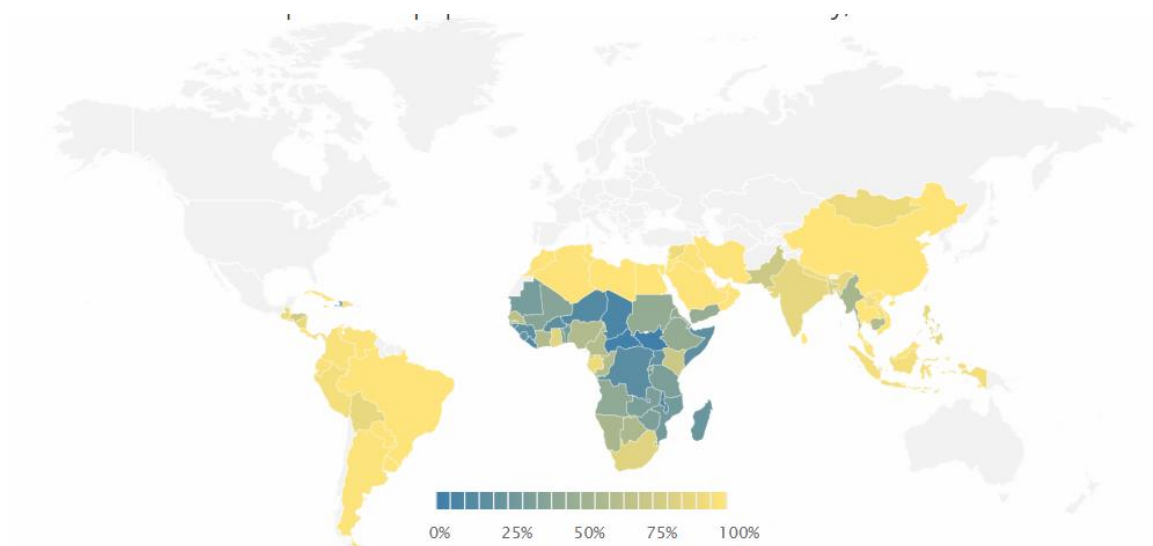
Όταν ο Boardman δημοσίευσε το πρώτο του βιβλίο για την ενεργειακή φτώχεια στο Ηνωμένο Βασίλειο [2], η έννοια ήταν άγνωστη μεταξύ των ακαδημαϊκών και πολιτικών κύκλων. Περισσότερα από 20 χρόνια αργότερα, η ενεργειακή φτώχεια είναι αναγνωρισμένο, υπαρκτό πρόβλημα που επηρεάζει τους πολίτες σε διάφορες εκφάνσεις της καθημερινότητάς τους δεδομένου ότι αποτελεί μια ευρέως αναγνωρισμένη κοινωνική πρόκληση, καθώς η μη ικανοποίηση των βασικών ενεργειακών αναγκών των πολιτών μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικά προβλήματα στη διάρκεια της ζωής τους [3].

Για το πρόβλημα της ενεργειακής φτώχειας υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί ορισμοί, με τον καθέναν από αυτούς να εστιάζει σε διαφορετικές παραμέτρους του προβλήματος. Ανεξάρτητα όμως από το κριτήριο κατάταξης του εκάστοτε πολίτη στους ενεργειακά φτωχούς, το γεγονός της απουσίας ενός κοινού ορισμού του προβλήματος σε Ευρωπαϊκό και Παγκόσμιο επίπεδο, δυσχεραίνει ακόμα περισσότερο τις σποραδικές προσπάθειες επίλυσής του και αυξάνει την πολυπλοκότητά του.

Ο τρόπος με τον οποίο παρουσιάζεται το πρόβλημα στις αναπτυσσόμενες χώρες σε παγκόσμιο επίπεδο, διαφέρει από τον τρόπο που παρουσιάζεται στις αναπτυγμένες χώρες. Δεδομένου ότι 1,2 δισεκατομμύρια άνθρωποι [4] ζουν χωρίς πρόσβαση σε ηλεκτρική ενέργεια και πάνω από 2,7 δισεκατομμύρια [4] χωρίς πρόσβαση σε καθαρές εγκαταστάσεις μαγειρέματος (95% των πληθυσμών αυτών ζουν σε περιοχές της υποσαχάριας Αφρικής και των αναπτυσσόμενων

περιοχών της Ασίας), η δυσκολία έγκειται στην εξασφάλιση πρόσβασης σε κάθε είδους ενεργειακή υπηρεσία, απαραίτητη για την ευημερία και την ανάπτυξη.

Μετά το 2015, τα Ηνωμένα Έθνη αναγνώρισαν και σε πολιτικό επίπεδο την καίρια σημασία της ενέργειας για την κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη, γεγονός που επαληθεύτηκε από την δημοσίευση του σεναρίου αειφόρου ανάπτυξης σε παγκόσμιο επίπεδο το 2017, ένα σενάριο στο οποίο παρουσιάζονται οι στόχοι εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς και οι πολιτικές που αναμένεται να μπου σε εφαρμογή για την επίτευξή τους [5]. Έτσι, ως αποτέλεσμα πρακτικών του σεναρίου ο αριθμός των ατόμων χωρίς πρόσβαση σε ενέργεια έπεσε κάτω από το 1 δισεκατομμύριο [5] το 2017. Στο σχήμα 1.1 αποτυπώνονται γραφικά τα ποσοστά πρόσβασης σε ενέργεια των κατοίκων των αναπτυσσόμενων χωρών σε παγκόσμιο επίπεδο.

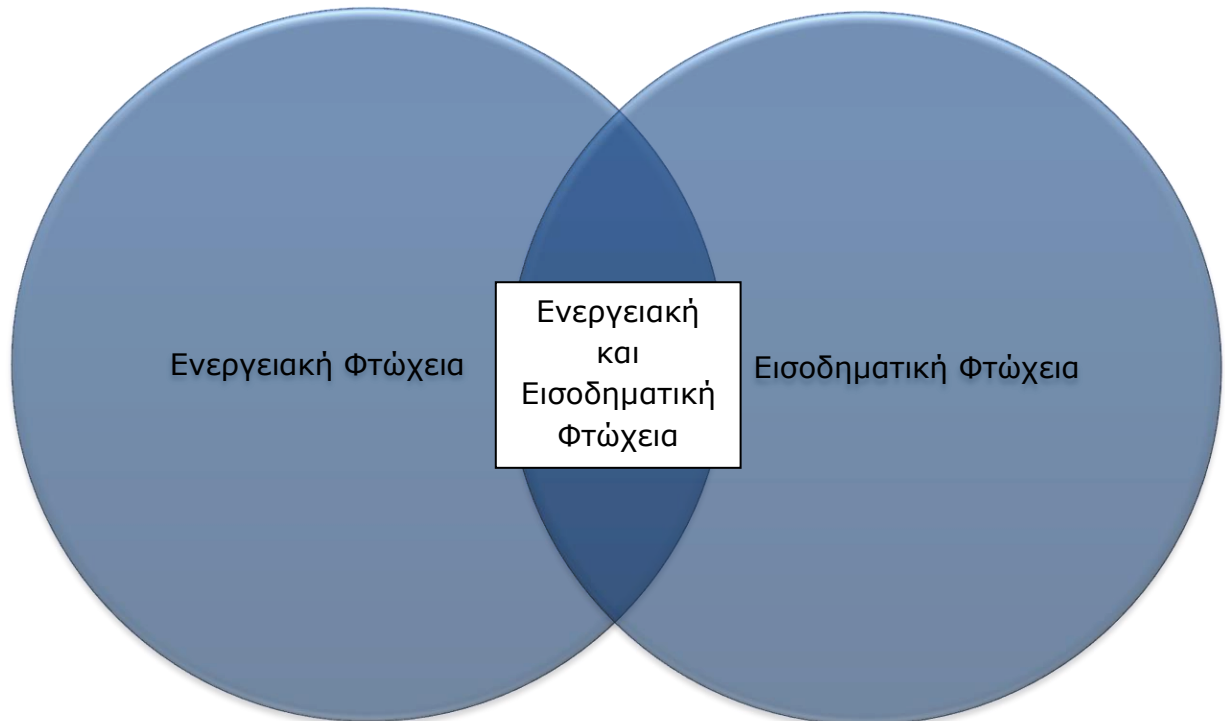


Σχήμα 1.1: Ποσοστό πληθυσμού με πρόσβαση στην ενέργεια, 2017 [5]

Στις αναπτυγμένες χώρες το πρόβλημα εκφράζεται ως ένας συνδυασμός διαφόρων παραμέτρων που επηρεάζουν σε διαφορετικό βαθμό η καθεμιά τον ρυθμό εξάπλωσής του. Οι παράμετροι αυτοί συνίστανται στη χαμηλή ενεργειακή αποδοτικότητα των κατοικιών, την τιμή πώλησης της ενέργειας ανά χώρα και το εισόδημα του νοικοκυριού. Το γεγονός επίσης ότι η ενεργειακή φτώχεια επηρεάζει άμεσα ή έμμεσα πολλούς από τους τομείς της καθημερινότητας, όπως η υγεία (αναπνευστικά, καρδιαγγειακά, ψυχολογικά προβλήματα κ.α), η κοινωνική συνοχή και η οικονομία, καθιστά το πρόβλημα ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα της εποχής μας, που έλαβε διαστάσεις εθνικού

προβλήματος στην Ευρωπαϊκή επικράτεια, κυρίως μετά την εφαρμογή των πολιτικών λιτότητας στα κράτη μέλη.

Σημαντικό είναι στο σημείο αυτό να ξεκαθαριστεί ότι η ενεργειακή φτώχεια δεν είναι ταυτόσημη με την εισοδηματική φτώχεια, αν και οι δύο έννοιες συνδέονται με έμμεσο τρόπο. Οι οικονομικά ασθενέστερες ομάδες πληθυσμού συνήθως καταλήγουν να είναι και ενεργειακά φτωχές δεδομένου ότι κατοικούν σε φθηνότερα και κατά βάση πιο ενεργοβόρα κτίρια, με την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών μέσω της διάθεσης ενός μικρού μέρους του ήδη περιορισμένου εισοδήματός τους να καθίσταται ανέφικτη. Ο συσχετισμός μεταξύ των δύο παρουσιάζεται στο σχήμα 1.2:



Σχήμα 1.2: Συσχετισμός μεταξύ ενεργειακής και εισοδηματικής φτώχειας [6]

Σύμφωνα με έγκυρες προβλέψεις [7], εάν δε ληφθούν άμεσα μέτρα περιορισμού του προβλήματος, αναμένεται να λάβει εξαιρετικά σοβαρές διαστάσεις, τέτοιες που οι θάνατοι λόγω διαβίωσης συγκεκριμένων ομάδων πληθυσμού σε ακατάλληλες συνθήκες θα ξεπεράσουν τους πρόωρους θανάτους που προκαλούνται από ελονοσία ή AIDS [7], [8]

γεγονός που καθιστά την ανάγκη διερεύνησης και αντιμετώπισης της ενεργειακής φτώχειας κάτι παραπάνω από εμφανή.

Κεφάλαιο 2 Αίτια και Συνέπειες της Ενεργειακής Φτώχειας

2.1 Βασικά Αίτια του Προβλήματος

Το γεγονός ότι η ενέργεια εκτός από μέσο ευημερίας είναι ταυτόχρονα και κύριος μοχλός της οικονομικής μεγέθυνσης μιας χώρας, με εμπλοκή τόσο σε πολιτικό, όσο και σε εμπορικό και κοινωνικό επίπεδο, έπαιξε σημαντικό ρόλο στις έντονες διακυμάνσεις των τιμών πώλησής της κατά τις διάφορες περιόδους. Ιδιαίτερα μετά την οικονομική ύφεση, το πρόβλημα της προσιτής πώλησης ενέργειας επανήλθε στο προσκήνιο. Η συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση ενέργειας καθώς και η αύξηση των τιμών των παραδοσιακών και σύγχρονων μορφών ενέργειας επηρέασαν σημαντικά τα επίπεδα ενεργειακής ευημερίας του δυτικού πληθυσμού, αυξάνοντας κατά πολύ τα ποσοστά των πολιτών που ζουν κατά περιόδους σε ενεργειακή φτώχεια.

Κι ενώ κατά βάση τα αίτια για την ενεργειακή φτώχεια μπορεί να είναι διαφορετικά σε κάθε χώρα ανάλογα με τις πολιτικές, κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες, μερικές αιτίες είναι κοινές σε πολλές περιπτώσεις. Για παράδειγμα, παλιά κτίρια με κακή ή και ανύπαρκτη μόνωση, αναπόφευκτα θα είναι πολύ περισσότερο ενεργοβόρα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την δυσανάλογη επιβάρυνση των πολιτών που κατοικούν σε αυτά, με παράλογα μεγάλο κόστος παροχής ενεργειακών υπηρεσιών για εξασφάλιση της θερμικής τους άνεσης. Έτσι, ουσιαστικά οδηγούμαστε σε μία μη βιώσιμη κατάσταση, κατά την οποία είτε οι πολίτες εξαναγκάζονται να ζουν σε περιβάλλον με υπερβολικό κρύο ή ζέστη, ή επιλέγουν να περιορίσουν άλλες ανάγκες διαβίωσης, για να πετύχουν ικανοποιητική θέρμανση ή ψύξη της κατοικίας τους.

Η σφοδρότητα του προβλήματος μεταβάλλεται ανάλογα με τις διακυμάνσεις στην τιμή πώλησης της ενέργειας. Σε χρονικές περιόδους που η τιμή πώλησης της ενέργειας είναι ιδιαίτερα υψηλή, το πρόβλημα παίρνει ανησυχητικά μεγάλες διαστάσεις. Ιδιαίτερα μετά την οικονομική ύφεση, με την κατακόρυφη πτώση του κατά κεφαλήν ετήσιου εισοδήματος, παρατηρείται σημαντική εξάπλωση του προβλήματος στην Ελληνική κοινωνία, και οι συνέπειές του επηρεάζουν σημαντικά την ποιότητα ζωής των πολιτών.

2.2 Συνέπειες Ενεργειακής Φτώχειας

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται οι σημαντικότερες επιπτώσεις της ενεργειακής φτώχειας στη ζωή των πολιτών, προκειμένου να καταστεί σαφής η βαρύτητα του προβλήματος στις σύγχρονες κοινωνίες. Οι συνέπειες της ενεργειακής φτώχειας, άμεσα ή έμμεσα επηρεάζουν σχεδόν κάθε τομέα της ζωής, αφού οι πολίτες που πλήττονται από αυτήν αντιμετωπίζουν προβλήματα υγείας και προβλήματα στην κοινωνική τους ευημερία.

Η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας ενός νοικοκυριού, στην προσπάθειά του να ικανοποιήσει εξ ολοκλήρου όλες τις κοινωνικοοικονομικές του ανάγκες, έχει συνήθως ως αποτέλεσμα την διαβίωση των πολιτών σε συνθήκες θερμικής δυσφορίας, κακού αερισμού και σε μερικές περιπτώσεις ανεπαρκούς φωτισμού.

Όσον αφορά τη σωματική υγεία, η διαβίωση σε συνθήκες υπερβολικού κρύου μπορεί να προκαλέσει ακόμα και θάνατο, ανάλογα με την ένταση των συνθηκών. Το παραπάνω φαινόμενο είναι γνωστό ως υπερβολική χειμερινή θνησιμότητα και το συμπέρασμα που προκύπτει από την παρατήρηση του φαινομένου είναι ότι οι χαμηλές θερμοκρασίες στο εσωτερικό των κακώς μονωμένων κατοικιών παίζουν καίριο ρόλο στην ομαλή διαβίωση των κατοίκων τους [9]. Άλλα σοβαρά προβλήματα που προκαλούνται από διαβίωση σε ακατάλληλες συνθήκες είναι καρκίνος σε διάφορα όργανα του αναπνευστικού καθώς και ισχαιμικά επεισόδια, φυματίωση και καταρράκτης [4].

Η βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης συμβάλλει επίσης στην μείωση των επιπέδων άγχους και κατάθλιψης των πολιτών και βελτιώνει τις οικογενειακές σχέσεις και την κοινωνική αλληλεπίδραση [9].

Κεφάλαιο 3 Η Ενεργειακή Φτώχεια στην Ευρώπη

3.1 Εισαγωγή

Σύμφωνα με πρόσφατες εκτιμήσεις η ενεργειακή φτώχεια επηρεάζει από 50 έως 125 εκατομμύρια άτομα [6] σε Ευρωπαϊκή κλίμακα, και υπολογίζεται ότι μέχρι και 25% [10] του συνολικού πληθυσμού της βρίσκεται σε ευάλωτα ενεργειακή κατάσταση, ενώ έχει σημειωθεί ότι τα ποσοστά ενεργειακής φτώχειας ποικίλλουν σημαντικά μεταξύ των διαφόρων κρατών μελών της ΕΕ. Στην πραγματικότητα, παρατηρείται ότι η επίπτωση της ενεργειακής φτώχειας είναι σημαντικά υψηλότερη στα Νότια και Ανατολικά κράτη-μέλη της ΕΕ. Δυστυχώς, μια ακριβής αξιολόγηση της έκτασης του προβλήματος σε ευρωπαϊκό επίπεδο παρουσιάζει δυσκολίες, λόγω της απουσίας ενός κοινού επίσημου ευρωπαϊκού ορισμού του προβλήματος, αλλά και λόγω έλλειψης κατάλληλων ενεργειακών, κλιματικών και δημογραφικών δεδομένων σε όλη την Ευρώπη [11].

Από το 2015 και έπειτα, άρχισε να αναγνωρίζεται σε ευρεία κλίμακα το πρόβλημα της ενεργειακής φτώχειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Από τότε άρχισαν να καταστρώνονται τα πρώτα σχέδια δράσης, προκειμένου να παρέχεται σε κάθε Ευρωπαίο πολίτη η αναγκαία ενέργεια για την ευημερία του, όσο ασφαλέστερα και φθηνότερα γίνεται, με προτεραιότητα στα εισοδηματικά φτωχά νοικοκυριά.

Λόγω των σημαντικών αυξήσεων στην πώληση καυσίμων που σημειώθηκαν τα τελευταία χρόνια, παρατηρείται επιδείνωση του προβλήματος με διαβαθμίσεις στην σοβαρότητά του, σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή επικράτεια. Κι ενώ ο υγιής ανταγωνισμός στις αγορές ενέργειας είναι απαραίτητος, σημαντικό είναι οι ρυθμιστικές αρχές να προστατεύσουν τις ευάλωτες ομάδες πληθυσμών και να τις αποτρέψουν από το να πέσουν σε ενεργειακή φτώχεια.

Σύμφωνα με τα επίσημα Ευρωπαϊκά στατιστικά στοιχεία [12] το ποσοστό των Ευρωπαίων πολιτών που ζουν σε νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος κυμαίνεται από 10%-25% [7]. Γενικότερα, υψηλότερα ποσοστά παρατηρούνται στις φτωχότερες χώρες όπως είναι η Βουλγαρία και η Ρουμανία και χαμηλότερα στις πλουσιότερες. Ένα άλλο φαινόμενο που παρατηρείται συχνά, είναι μία τάση μείωσης του εμβαδού της εκάστοτε κατοικίας με σκοπό να μην έχει μεγάλες απαιτήσεις σε θέρμανση και ψύξη. Γι αυτό ο μέσος αριθμός δωματίων ανα άτομο στην Ευρωπαϊκή Επικράτεια είναι 1,9 και μειώνεται στο 1,6

για την ομάδα χαμηλού εισοδήματος, ενώ ανεβαίνει στο 2,3 για την ομάδα υψηλού εισοδήματος [13].

Παρ' όλο που μικρότερες κατοικίες έχουν συνήθως λιγότερες ενεργειακές απαιτήσεις, υπάρχει σημαντική σπατάλη ενέργειας σε κτίρια με μη μονωμένα κελύφη. Οι πολίτες χαμηλού εισοδήματος καταλήγουν συχνά να επιλέγουν τέτοιου είδους κατοικίες επειδή τις πλείστες φορές έχουν χαμηλότερα ενοίκια. Αυτό όμως μπορεί να οδηγήσει σε συνολική κατανάλωση ενέργειας ανά άτομο μεγαλύτερη ακόμα και από αυτήν του πληθυσμού υψηλού εισοδήματος, και εγκλωβίζει τους εισοδηματικά φτωχούς ακόμα περισσότερο στον φαύλο κύκλο της ενεργειακής φτώχειας.

Μία ενδεικτική εικόνα της κατάστασης των κατοικιών στην Ευρώπη που κατοικούνται από άτομα χαμηλού εισοδήματος παρουσιάζεται στη μελέτη του Ευρωπαϊκού Ιδρύματος για τη Βελτίωση των Συνθηκών Διαβίωσης και των Συνθηκών Εργασίας. Περίπου το 20-55% του πληθυσμού χαμηλού εισοδήματος στις χώρες της Νότιας και Ανατολικής Ευρώπης διαμένει σε σπίτια με διαρροές στα παράθυρα, ενώ τα ποσοστά για το σύνολο του πληθυσμού και την ομάδα υψηλού εισοδήματος είναι κατά 30-40% και 40-60% χαμηλότερα, αντίστοιχα [13]. Το πρόβλημα της διαβίωσης πληθυσμιακών ομάδων σε κτίρια με διάφορα προβλήματα μόνωσης παρατηρείται περισσότερο στην Ανατολική Ευρώπη παρά στη Νότια. Γενικότερα όμως, λόγω του ηπιότερου κλίματος που χαρακτηρίζει τις χώρες της Νότιας Ευρώπης, τα προβλήματα αυτά δεν προκαλούν την ίδια κλίμακα ενεργειακών απωλειών, αφού οι ανάγκες θέρμανσης είναι αρκετά μικρότερες. Το αντίθετο όμως συμβαίνει στην Ανατολική και Κεντρική Ευρώπη, αφού τα ψυχρότερα κλίματα σηματοδοτούν ένα σημαντικότερο αντίκτυπο στην κατανάλωση ενέργειας.

Σε γενικές γραμμές, υπάρχει μια άμεση συσχέτιση μεταξύ του ποσοστού των ανθρώπων που διαμένουν σε σύγχρονα σπίτια, εναρμονισμένα με τα ευρωπαϊκά και διεθνή πρότυπα από πλευράς μονώσεων και υλικών κατασκευής και της οικονομικής ανάπτυξης της εκάστοτε χώρας. Χαμηλότερα ποσοστά ενεργειακά φτωχών πολιτών παρατηρούνται για τις Δυτικές και Σκανδιναβικές χώρες, εκτός του Ηνωμένου Βασιλείου, κυρίως λόγω του ότι υπάρχουν εντατικά μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας που εφαρμόζονται στις συγκεκριμένες χώρες [7].

Οι χώρες που παρουσιάζουν τα σοβαρότερα προβλήματα ενεργειακής φτώχειας στην ΕΕ είναι η Πορτογαλία, η Ισπανία, η Κύπρος, το Βέλγιο και η Ελλάδα. Στις χώρες αυτές παρατηρούνται οι υψηλότεροι δείκτες έμμεσου προσδιορισμού της ενεργειακής φτώχειας, όπως αυτοί αποτυπώνονται στο Ευρωπαϊκό Παρατηρητήριο Ενεργειακής Φτώχειας, ενός φορέα που είναι υπεύθυνος για την παρακολούθηση της εξέλιξης του προβλήματος της ενεργειακής φτώχειας σε όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ. Ενδεικτικά, 44,5 εκατομμύρια Ευρωπαίοι πολίτες δεν κατάφεραν να κρατήσουν το σπίτι τους επαρκώς ζεστό το 2016 [14], και 41,5 εκατομμύρια Ευρωπαίοι πολίτες καθυστέρησαν στην πληρωμή των λογαριασμών ενέργειάς τους την ίδια χρονιά [14].

Η κατάσταση του κτιριακού δυναμικού σε μερικές χώρες φαίνεται να επηρεάζει σημαντικά το πρόβλημα, δεδομένου ότι οι χώρες με τα ηπιότερα κλίματα (και επομένως με μικρότερη κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση/ψύξη) παρουσιάζουν τα σοβαρότερα προβλήματα. Συγκεκριμένα το υψηλότερο ποσοστό κατοίκων που ζουν σε κατοικίες με κάποιας μορφής διαρροή αγγίζει το 31,3% [15] στην Πορτογαλία, ενώ συνολικά ένα ποσοστό της τάξης του 74% των κατοίκων ζει σε κτίρια που κατατάσσονται σε ενεργειακή κατηγορία Γ ή χαμηλότερη [16]. Ανάλογα ποσοστά μεγαλύτερα του 25% [15] παρουσιάζονται και για τη Σλοβενία, την Κύπρο και την Ουγγαρία.

Όσον αφορά την δυνατότητα επαρκούς θέρμανσης ενός νοικοκυριού, υπάρχουν χώρες-μέλη που αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα. Η χώρα που βρίσκεται στην δεινότερη θέση είναι η Βουλγαρία με 41,3% των κατοίκων να αδυνατεί να εξασφαλίσει την απαραίτητη θερμική άνεση [17], ενώ σοβαρά προβλήματα παρουσιάζονται επίσης στην Ελλάδα, τη Λιθουανία και την Πορτογαλία. Στην Πορτογαλία, παρατηρείται σημαντικό πρόβλημα και κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, αφού ποσοστό 35,7% [16] των πολιτών δεν κατάφερε να εξασφαλίσει την επιθυμητή ψύξη, προκειμένου να υπάρχει ένα άνετο περιβάλλον στο εσωτερικό των κατοικιών τους.

Όπως αναφέραμε παραπάνω, οι τιμές πώλησης της ενέργειας είναι άλλος ένας παράγοντας που επηρεάζει την ένταση του φαινομένου. Οι 3 χώρες που έχουν την ακριβότερη τιμή πώλησης της ενέργειας συμπεριλαμβανομένων όλων των φορολογιών και των προσαυξήσεων είναι το Βέλγιο, η Γερμανία και η Ολλανδία, με τιμές που ξεπερνούν τα 0,25 €/kWh. Εκτενέστερες πληροφορίες για όλους τους παραπάνω

δείκτες καθώς και αναλυτικά γραφήματα για την κάθε χώρα-μέλος παρατίθενται στο παράρτημα Α.

Χώρες που φαίνεται να μην αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα είναι η Γερμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο [18]. Στην πρώτη περίπτωση, παρατηρούνται χαμηλά ποσοστά κατοίκων που υποφέρουν από ενεργειακή φτώχεια, που αφορούν κυρίως ευάλωτους πολίτες με γενικότερα οικονομικά προβλήματα [19]. Το Ηνωμένο Βασίλειο όμως, ως η πρώτη χώρα που αναγνώρισε το πρόβλημα και ασχολήθηκε ενεργά με την επίλυσή του, προηγείται σε σχέση με τις υπόλοιπες χώρες, στο πλαίσιο υλοποίησης μέτρων αντιμετώπισής του.

3.2 Δείκτες Διερεύνησης του Προβλήματος σε Ευρωπαϊκό Επίπεδο

Στην παρούσα ενότητα θα παρουσιαστούν συνοπτικά οι κυριότεροι ορισμοί του προβλήματος της ενεργειακής φτώχειας που χρησιμοποιούνται σήμερα σε Ευρωπαϊκό Επίπεδο. Οι ορισμοί αυτοί είναι ποσοτικοί και υποκειμενικοί δείκτες που εξετάζουν το πρόβλημα από διάφορες σκοπιές προκειμένου να γίνει κατανοητή τόσο η έκτασή του όσο και τα αίτια πρόκλησής του.

- Δείκτης 10%: Ο δείκτης 10% υιοθετήθηκε από τον Boardman το 1991 [2] και είναι η μέθοδος υπολογισμού που χρησιμοποιείται και στην παρούσα διπλωματική. Σύμφωνα με το δείκτη αυτό, ένα νοικοκυριό θεωρείται ενεργειακά φτωχό, εάν πραγματοποιεί ενεργειακές δαπάνες ύψους τουλάχιστον 10% του ετήσιου εισοδήματός του, προκειμένου να εξασφαλίσει συνθήκες θερμικής άνεσης. Βασικό μειονέκτημα του δείκτη όπως διατυπώθηκε αρχικά, ήταν ότι δεν μπορούσε να εντοπίσει νοικοκυριά που αναγκαστικά μείωσαν τις ενεργειακές τους δαπάνες προκειμένου να εξασφαλίσουν άλλα απαραίτητα αγαθά (π.χ. ένδυση, υπόδηση, κτλ.), με αποτέλεσμα την διαβίωση των κατοίκων σε ακατάλληλες συνθήκες. Γι' αυτό η διόρθωση του δείκτη που έλαβε χώρα το 1991 ήταν ζωτικής σημασίας [4], σύμφωνα με την οποία η κατάταξη των πολιτών στους ενεργειακά φτωχούς πραγματοποιείται σύμφωνα με την απαιτούμενη δαπάνη για εξασφάλιση της θερμικής άνεσης ενός νοικοκυριού, ανεξάρτητα με τη συνολική ενέργεια που τελικά καταναλώνει το νοικοκυριό ανά έτος.

$$\text{Δείκτης ΕΦ} = \frac{\text{Απαιτούμενες Χρηματικές Δαπάνες για Εξασφάλιση Θερμικής Άνεσης}}{\text{Εισόδημα}} > 10\% \quad (3.1)$$

- Δείκτης LIHC (Low Income High Cost): Ο δείκτης LIHC είναι ένας δείκτης που χρησιμοποιείται από το Ηνωμένο Βασίλειο, σύμφωνα με τον οποίο ενεργειακά φτωχό είναι ένα νοικοκυριό όταν έχει ενεργειακές ανάγκες μεγαλύτερες από τον εθνικό μέσο όρο, και προκειμένου να τις ικανοποιήσει, χρειάζεται τέτοια χρηματική δαπάνη που τελικά ο πολίτης μένει με εισόδημα χαμηλότερο από το όριο της εισοδηματικής φτώχειας [20]. Ο δείκτης αυτός όμως είναι ανεπαρκής και εξισώνει το πρόβλημα της ενεργειακής φτώχειας με το πρόβλημα της ενεργειακής αποδοτικότητας των κατοικιών [21]. Αυτό έχει σαν άμεση συνέπεια μεγάλο ποσοστό των ενεργειακά ευάλωτων πολιτών να μένει αβοήθητο, και ταυτόχρονα αμελείται η επίδραση που έχει η διακύμανση στην τιμή πώλησης της ενέργειας στους ενεργειακά φτωχούς [21].
- Υποκειμενικοί Δείκτες: Υπάρχουν ορισμένοι δείκτες που καθορίζουν το πρόβλημα με βάση την υποκειμενική εκτίμηση των νοικοκυριών. Οι δείκτες αυτής της κατηγορίας που χρησιμοποιούνται σε Ευρωπαϊκό επίπεδο είναι η αδυναμία να κρατηθεί το σπίτι επαρκώς ζεστό, η καθυστέρηση πληρωμής πάγιων ενεργειακών λογαριασμών (π.χ. ηλεκτρισμός) και η παρουσία διαρροών στην κατοικία. Βασικό μειονέκτημα των δεικτών αυτών είναι το ότι η υποκειμενική τους φύση δεν καθιστά σαφή την σχέση τους με την ενεργειακή φτώχεια, αλλά το βασικό τους πλεονέκτημα είναι ότι εντοπίζουν τα νοικοκυριά που συμπιέζουν τις ενεργειακές τους ανάγκες λόγω οικονομικής αδυναμίας [4].

3.3 Τρέχοντα Μέτρα Αντιμετώπισης

Τα μέτρα που εφαρμόζονται σήμερα με θετικά αποτελέσματα στην Ευρωπαϊκή επικράτεια κινούνται γύρω από τους εξής άξονες: σε πρώτο στάδιο, εντοπίζονται οι ενεργειακά φτωχοί ή ευάλωτοι πολίτες, έτσι ώστε να λάβουν άμεσα βοήθεια. Στη συνέχεια, προωθούνται διάφορες πρακτικές αντιμετώπισης του προβλήματος με έμφαση στην εξοικονόμηση ενέργειας που αποτελεί μία από τις σημαντικότερες αιτίες του.

Για τον εντοπισμό των ενεργειακά φτωχών νοικοκυριών, βρίσκονται ήδη σε ισχύ αποτελεσματικές πρακτικές, μερικές από τις οποίες αναλύονται στη συνέχεια. Το πρόγραμμα DEPAR [22] τέθηκε σε ισχύ στη Γαλλία το 2017. Στα πλαίσια του προγράμματος, ο εντοπισμός των ενεργειακά ευάλωτων καταναλωτών πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια των τοπικών αρχών. Σε επίπεδο ενημέρωσης, υλοποιήθηκαν και από άλλες χώρες παρόμοιες ενέργειες, μέσα από προγράμματα για αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας, προκειμένου οι πολίτες να ενημερωθούν για το φαινόμενο καθώς και για τρόπους αποτελεσματικότερης διαχείρισης ενέργειας στις κατοικίες τους. Μερικά παραδείγματα είναι η Λιθουανία [23], η Ισπανία [24], αλλά και πολλά άλλα κράτη-μέλη αφού φαίνεται ότι η ενημέρωση των καταναλωτών είχε σημαντική συμβολή στον περιορισμό του φαινομένου και γι αυτό συνεχίζεται μέχρι και σήμερα [24]. Το σχέδιο ASSIST [29] ανήκει στην ίδια κατηγορία και εφαρμόστηκε σε μεγάλη κλίμακα από πολλές χώρες (Βέλγιο, Φινλανδία, Ιταλία, Πολωνία, Ισπανία και Ηνωμένο Βασίλειο). Ξεκίνησε το 2017 και αναμένεται να ολοκληρωθεί το 2020. Στα πλαίσια υλοποίησης του σχεδίου αυτού, σύμβουλοι ενέργειας παρέχουν στους καταναλωτές καθοδήγηση για ενεργειακή εξοικονόμηση και υπολογίζεται ότι περίπου 2000 ευάλωτοι καταναλωτές [25] από κάθε χώρα θα επωφεληθούν από το συγκεκριμένο σχέδιο.

Μία από τις πιο συνήθεις πρακτικές για αντιμετώπιση του φαινομένου είναι οι επιχορηγήσεις στις ευάλωτες κατοικίες. Τέτοιου είδους πρακτικές, σαφώς συμβάλλουν στην αποτελεσματική αντιμετώπιση του προβλήματος, όταν τα χρήματα χρησιμοποιούνται για υλοποίηση παρεμβάσεων ενεργειακής βελτιστοποίησης. Αντίθετα, όταν χρησιμοποιούνται για βραχυχρόνια κάλυψη του κόστους των υπηρεσιών ενέργειας, παρέχεται μόνο στιγμιαία ανακούφιση στους

πολίτες, και ταυτόχρονα τους εγκλωβίζει ακόμα περισσότερο στον φαύλο κύκλο της ενεργειακής φτώχειας.

Προκειμένου να υπάρξει ουσιαστική πρόοδος στην αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας, είναι καίριας σημασίας να αντιμετωπιστούν τα βασικά αίτια του προβλήματος και όχι απλά οι συνέπειες που προκαλούν. Μερικά από τα αποτελεσματικότερα σχέδια δράσης που υπάρχουν σήμερα κάνουν ακριβώς αυτό, χρησιμοποιώντας τους διαθέσιμους πόρους με σωστό τρόπο, χωρίς να εγκλωβίζουν τους πολίτες στον φαύλο κύκλο της επένδυσης των επιδομάτων στην αγορά αχρείαστων ποσοτήτων ενέργειας. Συγκεκριμένα, το σχέδιο «Ενισχύσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας», που εφαρμόστηκε στη Γαλλία [26], καθώς και το «Εξοικονόμηση Ενέργειας σε Πολυκατοικίες» [27] που εφαρμόστηκε στην Τσεχία είναι μερικά από τα καλά παραδείγματα που επένδυσαν μεγάλα χρηματικά ποσά, εστιασμένα στην ενεργειακή βελτιστοποίηση των κατοικιών της κάθε χώρας, με σαφή βελτίωση των ενεργειακών καταναλώσεων και για τα επόμενα έτη.

Προκειμένου οι πολίτες να επωφεληθούν τα μέγιστα από τις δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας σε κάθε χώρα, μερικά κράτη-μέλη, φρόντισαν να δεσμεύσουν τους ιδιοκτήτες των κατοικιών, έτσι ώστε να κρατήσουν σταθερά τα ενοίκια και να μη μετατοπιστεί με έμμεσο τρόπο το κόστος στον ευάλωτο πληθυσμό [28], [29]. Σχέδια αυτής της κατηγορίας που αξίζουν διερεύνηση για χάραξη αποτελεσματικών στρατηγικών στο μέλλον, είναι δύο σχέδια της Ιταλίας: το LEMON [30] και το EnerSHIFT [31]. Οι άξονες στους οποίους κινούνται τα σχέδια αυτά είναι πανομοιότυποι, και καθώς το EnerSHIFT κέρδισε το πρώτο βραβείο ως η καλύτερη πρόταση για εξοικονόμηση ενέργειας στις κατασκευές σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, αποτελεί το ιδανικό παράδειγμα για δρομολόγηση παρόμοιων, αποδοτικών στρατηγικών. Επιπρόσθετα, η ενημέρωση των πολιτών για πρακτικές ορθής χρήσης ενέργειας, αποδεικνύεται ένας έμμεσος τρόπος βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας των νοικοκυριών, που απαιτεί λιγότερο χρόνο και πόρους, και μπορεί να εφαρμοστεί σαν προσωρινή λύση, όπως γίνεται από το InBetween στη Γαλλία από το 2017 [32], [33].

Μία άλλη χρήσιμη τεχνική που εν γένει θα μπορούσε να εφαρμοστεί σε μεγαλύτερη κλίμακα, είναι μία τεχνική του Ηνωμένου Βασιλείου που μπήκε σε εφαρμογή το 2018 [34]. Σύμφωνα με αυτήν, οι εκάστοτε ιδιοκτήτες ακινήτων αναγκάζονται να προβούν σε άμεσα μέτρα ενεργειακής αποδοτικότητας, προκειμένου ο ένοικος να μην περιπέσει

σε ενεργειακή φτώχεια. Σε αντίθετη περίπτωση, ο ιδιοκτήτης δεν δικαιούται να ενοικιάσει το ακίνητό του. Με τον τρόπο αυτό ασκείται έμμεση πίεση στους ιδιοκτήτες, αφού η μη συμμόρφωσή τους με τις απαιτήσεις του σχεδίου, θα επιφέρει σημαντικές οικονομικές συνέπειες, και έτσι εντείνεται η πολύπλευρη αντιμετώπιση του φαινομένου.

Ιδιαίτερα σημαντικό είναι επίσης να δοθεί έμφαση στην κοινωνική συνοχή, αφού οι ιδιαίτερα ευάλωτοι πολίτες θα πρέπει με κάποιο τρόπο να προστατευτούν από την αποσύνδεσή τους από το δίκτυο, μέχρι να βρίσκονται σε θέση να εξοφλήσουν τις ενεργειακές τους οφειλές. Δράσεις τέτοιου τύπου άρχισαν να εφαρμόζονται τα τελευταία χρόνια στην Ισπανία και τη Λιθουανία, με ενθαρρυντικά αποτελέσματα [23], [24] και αξίζει να ενσωματωθούν σε πρακτικές ιδιαίτερα από τις χώρες που παρουσιάζουν τα σοβαρότερα προβλήματα.

Μία τελευταία τάση που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια και μπορεί να έχει καταλυτικό ρόλο, είναι η ιδέα του να γίνουν οι καταναλωτές παραγωγοί ενέργειας από ΑΠΕ, έτσι ώστε σε βάθος χρόνου να μπορούν να αποσβένουν το ενεργειακό τους κόστος είτε με συμψηφισμό της ενέργειας που παρέχουν στο δίκτυο διανομής, είτε με απευθείας κατανάλωση. Ένα παράδειγμα τέτοιου σχεδίου υλοποιείται σήμερα στην Κύπρο [35], [36] αλλά και παρόμοια σχέδια επενδύσεων ΑΠΕ υλοποιούνται στο Εδιμβούργο [37], και το Βέλγιο [37] με τη μορφή συνιδιοκτησίας μεταξύ ομάδων πολιτών, πρακτική που είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα και παρουσιάζεται στην ενότητα 3.4.

3.4 Συνιδιοκτησία ΑΠΕ Μεταξύ Ομάδων Πολιτών: Μετατρέποντας τους πολίτες σε Παραγωγούς Ενέργειας

Μετά την 30^η Νοεμβρίου 2016, όταν η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε το πακέτο Καθαρής Ενέργειας για όλους τους Ευρωπαίους πολίτες, παρατηρήθηκε ότι οι πολίτες άρχισαν να γίνονται το επίκεντρο της ενεργειακής μετάβασης, αφού απέκτησαν το δικαίωμα να παράγουν, να αποθηκεύουν και να πωλούν ενέργεια από τις δικές τους ανανεώσιμες πηγές [37]. Το σχέδιο αυτό προωθεί την κατασκευή διασκορπισμένων μονάδων παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ, σε σχετικά μικρή κλίμακα, τις οποίες χρηματοδοτούν ομάδες πολιτών. Με αυτό τον τρόπο προσφέρεται φθηνή και ανταγωνιστική ενέργεια στους πολίτες αφού όσο μεγαλώνει ο αριθμός των παραγωγών, αυξάνεται και η ποσότητα της διαθέσιμης ενέργειας για το δίκτυο, με αποτέλεσμα τη μείωση της τιμής πώλησής της.

Επιπρόσθετα, καθίστανται σαφή τα οφέλη για την τοπική οικονομία, αφού η μετατροπή των πολιτών σε ενεργούς παραγωγούς κάθε κλίμακας οδήγησε στην εκτόξευση της αξίας των τοπικών αιολικών πάρκων, αφού κατέληξαν να έχουν 8 φορές περισσότερη τοπική αξία σε σχέση με τα διεθνή έργα [37]. Αυτό εκτιμάται ότι συμβαίνει λόγω του ότι οι ανεξάρτητες ομάδες πολιτών είναι πιθανότερο να παρέχουν επιπλέον ευκαιρίες στους συμπολίτες τους δίνοντάς τους την ευκαιρία να επενδύσουν και αυτοί σε κάτι ανάλογο. Έτσι αντί να επενδύονται χρήματα σε πρακτικές μη βιώσιμες, τα χρήματα μένουν στην κοινότητα και ανακυκλώνονται.

Η επείγουσα ανάγκη που υπάρχει για επίτευξη των κλιματικών στόχων που τέθηκαν στο Παρίσι θα εξυηρητηθεί καλύτερα μετατρέποντας τους πολίτες σε ενεργά μέλη παραγωγής ενέργειας. Η ενδεδειγμένη ενημέρωση των πολιτών για τα οφέλη ενός βιώσιμου συστήματος παραγωγής θα συμβάλει στην επίλυση των διαφωνιών που συχνά προκύπτουν από τις τοπικές κοινότητες που επηρεάζονται άμεσα από την εγκατάσταση καινούργιων σταθμών ΑΠΕ, και η βιωσιμότητα του συστήματος παραγωγής θα εξασφαλιστεί γρηγορότερα. Επιπρόσθετα, η ενημέρωση των πολιτών θα συμβάλει στο να εξαπλωθεί η συνιδιοκτησία ΑΠΕ με γρήγορους ρυθμούς, και μερικές από τις χώρες που το έχουν πετύχει παρουσιάζονται στη συνέχεια.

Στη Σκωτία, ο κοινοτικός συνεταιρισμός φωτοβολταϊκών του Εδιμβούργου έχει εγκαταστήσει και διαχειρίζεται ηλιακά συστήματα στις

στέγες των 24 κτιρίων του Συμβουλίου του Εδιμβούργου [37]. Τα δημόσια κτίρια συμπεριλαμβανομένων των σχολείων, των κοινοτικών κτιρίων και των κέντρων αναψυχής έχουν συνδυαστικά την ικανότητα παραγωγής 2MW [37], πράγμα που κάνει το αναφερόμενο σύστημα το μεγαλύτερο κοινοτικό σύστημα στο Ηνωμένο Βασίλειο. Ουσιαστικά, αυτό που επιτυγχάνει η συγκεκριμένη πρωτοβουλία του Εδιμβούργου, είναι ότι η ιδιοκτησία ΑΠΕ από τους κατοίκους της πόλης γίνεται ευρύτερα προσβάσιμη, με άμεσο αποτέλεσμα την συμβολή τους στην μείωση των εκπομπών άνθρακα. Τέλος, αυτή η τακτική σαφώς και χρησιμοποιείται σαν μέσο αντιμετώπισης της ενεργειακής φτώχειας αφού αντιμετωπίζει αποτελεσματικά τις μεγάλες απαιτήσεις σε ενέργεια, δίνοντας την δυνατότητα στους πολίτες να παράγουν την δική τους με άμεσο επακόλουθο την μείωση του συνολικού κόστους για εξασφάλιση των απαραίτητων ενεργειακών υπηρεσιών.

Περισσότεροι από 500 απλοί πολίτες έγιναν μέτοχοι στο έργο αυτό, με συμμετοχή που κυμαινόταν από €320-€125.000. Έτσι παράγεται εισόδημα μέσω της πώλησης της ενέργειας αυτής στο εθνικό δίκτυο και επωφελούνται οι μέτοχοί του ανάλογα με το ποσοστό συμμετοχής τους.

Τέλος, σημαντικό οικονομικό όφελος προκύπτει από τη μείωση των φορολογικών πληρωμών στο πλαίσιο της εθνικής υποχρέωσης ενεργειακής απόδοσης. Όλο το επιπλέον εισόδημα που παράγεται με τον τρόπο αυτό τροφοδοτεί ένα κοινοτικό ταμείο το οποίο προορίζεται να χρησιμοποιηθεί για την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας [37].

Ένας άλλος συνεταιρισμός ΑΠΕ είναι ο Ecorower με έδρα το Βέλγιο [37]. Ο συγκεκριμένος συνεταιρισμός δημιουργήθηκε από τους πολίτες το 1991, και σήμερα αποτελεί τόσο παραγωγό ενέργειας όσο και προμηθευτή, και δραστηριοποιείται κυρίως στην αγορά ενέργειας της Φλάνδρας. Ο συνεταιρισμός αυτός προσφέρει σε περισσότερους από 50.000 πολίτες την δυνατότητα να ενταχθούν στην ενεργειακή μετάβαση εμπλέκοντάς τους ενεργά στην επένδυση για κατασκευή όλων των μορφών σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Τα έργα που υλοποιήθηκαν τα τελευταία χρόνια περιλαμβάνουν ανάπτυξη ανεμογεννητριών, φωτοβολταϊκών, μονάδες παραγωγής από υδροηλεκτρική ενέργεια κ.α. Όλες αυτές οι μονάδες παράγουν συνδυαστικά περίπου 100 εκατομμύρια kWh ετησίως και η ενέργεια παρέχεται στους κατοίκους σε λογικές τιμές, προσφέροντας έτσι περισσότερες ευκαιρίες για πραγματοποίηση μεγάλων ή μικρών

επενδύσεων σε ΑΠΕ, ανάλογα με τις οικονομικές συνθήκες του καθ' ενός.

Ο Ecorower έχει επίσης άμεση εταιρική σχέση με τους τοπικούς δήμους για τη στήριξη της οικονομικής και κοινωνικής δημιουργίας για τους πολίτες και τον δήμο. Οι εμπειρογνώμονες της Ecorower στον τομέα της ενέργειας υποστηρίζουν τα ιδιωτικά νοικοκυριά και τον δήμο έτσι ώστε να μπορούν να αναλάβουν μέτρα ενεργειακής απόδοσης ή να τοποθετήσουν ηλιακούς συλλέκτες στις στέγες τους. Τέλος ο Ecorower επανεπενδύει μέρος των κερδών στην τοπική κοινότητα, για παράδειγμα μέσω ενός κοινοτικού ταμείου παροχών στο Eeklo, το οποίο στη συνέχεια χρηματοδότησε μια ηλιακή στέγη σε σταθμό φόρτισης e-bike [37].

Με βάση τα παραπάνω φαίνεται ότι τα κοινοτικά ενεργειακά έργα παρέχουν τελικά στις εκάστοτε κοινότητες ηλεκτρικό ρεύμα με χαμηλό κόστος. Οι κοινότητες έχουν σημαντικό έλεγχο του κόστους παραγωγής και δεν είναι υποχρεωμένες να πληρώνουν τις υψηλές τιμές που συνήθως ζητούνται από τις διάφορες εταιρείες ενέργειας. Έτσι όχι μόνο παράγεται ενέργεια με κέρδη που μένουν στην κοινότητα, αλλά δίνεται η δυνατότητα αγοράς φθηνής και αξιόπιστης ενέργειας που παρέχει στους πολίτες μια καλύτερη ποιότητα ζωής.

Κεφάλαιο 4 Ανασκόπηση της Ενεργειακής Κατάστασης της Χώρας

4.1 Η Ενεργειακή Φτώχεια στην Ελλάδα

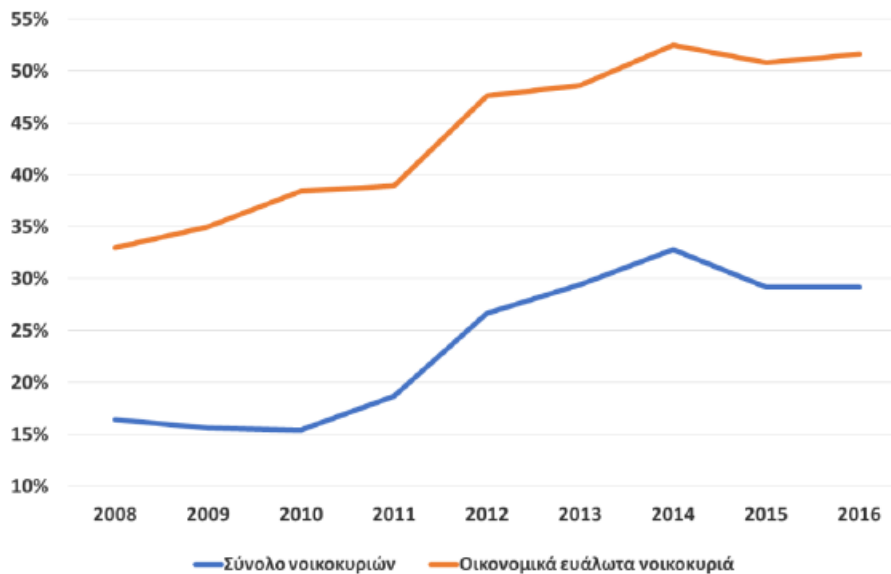
Ένα μεγάλο μέρος του κτιριακού δυναμικού της Ελλάδας χαρακτηρίζεται από μεγάλη κατανάλωση ενέργειας και ακατάλληλες συνθήκες διαβίωσης για τους ενοίκους του. Λόγω της οικονομικής κρίσης που υπάρχει στη χώρα από το 2009 και τις συνεχείς διακυμάνσεις στις τιμές ενέργειας αλλά και στα εισοδήματα, η Ελλάδα αντιμετωπίζει ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα ενεργειακής φτώχειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Μέχρι το 2010 δεν υπήρχε κάποιος θεσμοθετημένος ορισμός του προβλήματος της ενεργειακής φτώχειας στην χώρα μας. Στο πλαίσιο αυτό, τα διαθέσιμα δεδομένα για διερεύνηση του προβλήματος είναι αρκετά περιορισμένα. Μία έρευνα που διεξήχθη το 2004 σε 1110 νοικοκυριά [7], [38] έδειξε ότι οι κατοικίες αυτές είχαν παράλογα μεγάλες απαιτήσεις σε ενέργεια, ιδιαίτερα στα νοικοκυριά πολύ χαμηλού εισοδήματος, που σε μερικές περιπτώσεις χρειάστηκε να επενδύσουν 120% [7] του εισοδήματός τους για ικανοποίηση των θερμικών τους αναγκών.

Από την σκοπιά των οφειλών σε λογαριασμούς ρεύματος, το πρόβλημα έχει επίσης ιδιαίτερα σοβαρή διάσταση αφού σήμερα τα χρέη των νοικοκυριών υπερβαίνουν τα 2,5 δισεκατομμύρια ευρώ [4], ενώ παρατηρείται σε πολλές περιπτώσεις τα νοικοκυριά με συσσωρευμένο χρέος να αποσυνδέονται από το δίκτυο. Χαρακτηριστική ένδειξη της αδυναμίας των πολιτών να θερμάνουν τις κατοικίες τους, αποτελεί το πρόβλημα της αιθαλομίχλης που παρατηρήθηκε τον χειμώνα του 2012-2013. Την περίοδο αυτή το κόστος προμήθειας πετρελαίου θέρμανσης ήταν ιδιαίτερα υψηλό, με αποτέλεσμα πολλά νοικοκυριά να στραφούν στο τζάκι και τη σόμπα, χρησιμοποιώντας βιομάζα χαμηλής ποιότητας. Λόγω του φαινομένου αυτού, παρατηρήθηκαν στην ατμόσφαιρα της Αθήνας σημαντικές αυξήσεις στα επίπεδα αιωρούμενων σωματιδίων, ενώ οι συγκεντρώσεις οργανικών ενώσεων υπεύθυνων για την πρόκληση καρκίνου στον ανθρώπινο οργανισμό πενταπλασιάστηκαν προκαλώντας αναπνευστικά προβλήματα στους κατοίκους. Το πρόβλημα της αιθαλομίχλης άρχισε σταδιακά να εξασθενεί, μέχρι τη δύσκολη χειμερινή περίοδο του 2016- 2017 κατά την οποία έκανε

έντονα την επανεμφάνισή του. Ουσιαστικά, η εμφάνιση του φαινομένου της αιθαλομίχλης κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, ακολουθεί σε μεγάλο βαθμό τις εφαρμοζόμενες πολιτικές (αύξηση φορολογίας στα καύσιμα-παροχή επιδόματος θέρμανσης) [4].

Όσον αφορά τον δείκτη επίτευξης ικανοποιητικού επιπέδου θερμικής άνεσης στα νοικοκυριά, φαίνεται ότι από το έτος 2011 όλο και λιγότερα νοικοκυριά, ευάλωτα ή μη είχαν αυτή τη δυνατότητα. Προσεγγιστικά, 30% του συνόλου των Ελληνικών νοικοκυριών αδυνατούν να θερμάνουν ικανοποιητικά τις κατοικίες του [4], ενώ όσον αφορά τα ευάλωτα νοικοκυριά, το ποσό ανέρχεται σε 50% [4], όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.1:



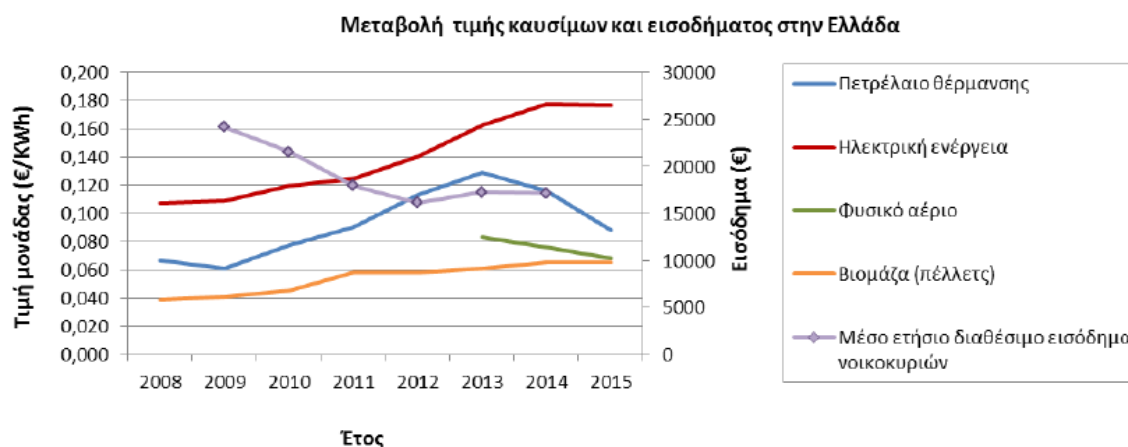
Σχήμα 4.1: Εξέλιξη δείκτη αδυναμίας επίτευξης ικανοποιητικής θέρμανσης [4]

Κι ενώ το 2015 η Ελλάδα κατείχε την 4^η θέση με το μεγαλύτερο ποσοστό νοικοκυριών που αδυνατούσαν να θερμάνουν ικανοποιητικά την κατοικία τους [4], φαίνεται ότι τα πράγματα χειροτερεύουν αφού το 2016 κατατάχθηκε στην 3^η θέση [17]. Αυτό είναι μία ένδειξη της αναποτελεσματικής αντιμετώπισης του προβλήματος, καθώς και της άμεσης ανάγκης για λήψη μέτρων, πριν εξαπλωθεί σε ακόμα μεγαλύτερη κλίμακα.

4.2 Ο Ρόλος της Οικονομικής Κρίσης στην Εξέλιξη του Προβλήματος

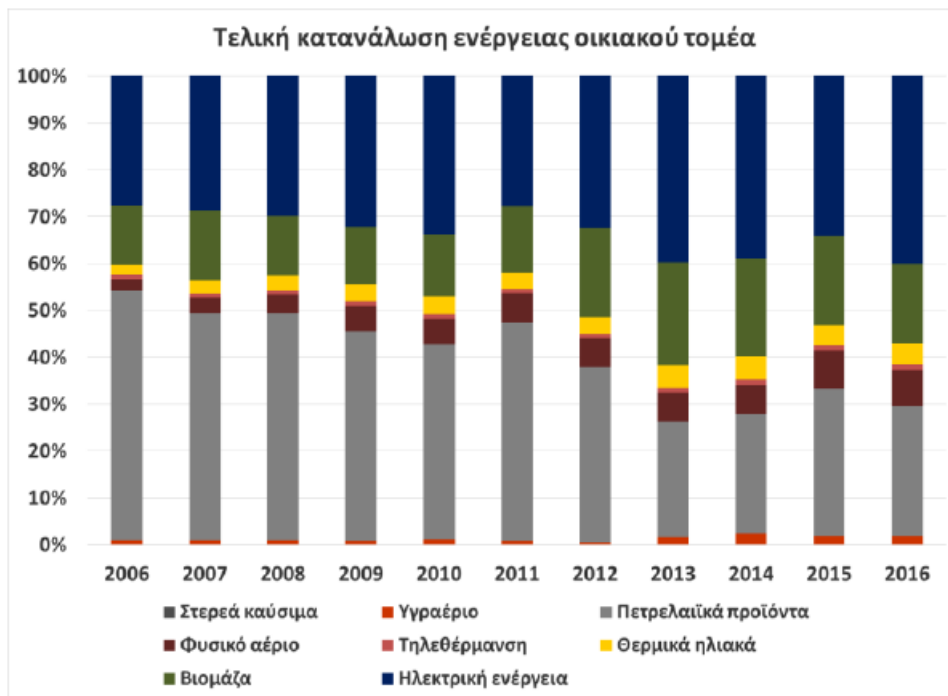
Η Ελλάδα, μετά τη δεινή κατάσταση στην οποία οδηγήθηκε λόγω οικονομικής κρίσης, αντιμετωπίζει πρόβλημα ενεργειακής φτώχειας που εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το χαμηλό εισόδημα των πολιτών της. Μεταξύ των ετών 2009-2013 η Ελλάδα ήταν πρώτη στην αύξηση εισοδηματικής φτώχειας, σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat [4]. Την περίοδο 2009-2015, σε μόλις 6 χρόνια εφαρμογής των διαφόρων πολιτικών λιτότητας παρατηρήθηκε κατακόρυφη πτώση του ΑΕΠ της χώρας σε ποσοστό 25% [4]. Το πετρέλαιο θέρμανσης που χρησιμοποιείται κατά κόρον στη χώρα κατά την διάρκεια του χειμώνα παρουσιάζει σημαντικές διακυμάνσεις στην τιμή πώλησής του από το 2009, και ιδιαίτερα την περίοδο 2013- 2014 η τελική αύξηση έφτασε το 110% [4].

Αντίθετα, κατά τη διάρκεια των χειμερινών περιόδων 2014-2015 και 2015-2016 η τιμή έπεσε, ως αποτέλεσμα μιας διεθνούς πτωτικής τάσης των τιμών. Την περίοδο 2016-2017, η τιμή ακολούθησε πάλι ανοδική πορεία, λόγω της αύξησης της φορολογίας αλλά και της ανόδου των τιμών διεθνώς. Από την άλλη, η τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας αυξάνεται συνεχώς από το 2009, σημειώνοντας αύξηση της τάξης του 60% μεταξύ των ετών 2009-2014 [4]. Όσον αφορά στο μέσο ετήσιο διαθέσιμο εισόδημα των νοικοκυριών, αυτό συρρικνώθηκε κατά 29% μεταξύ των ετών 2009 και 2014 [4]. Στο σχήμα 4.2, παρουσιάζονται οι μεταβολές στην τιμή των καυσίμων στην Ελλάδα, μέχρι το 2015:



Σχήμα 4.2: Μεταβολή τιμών καυσίμων και Εισοδήματος στην Ελλάδα [4]

Ωστόσο, κατά την περίοδο 2013-2016 σχεδόν όλοι οι τομείς τελικής χρήσης εμφάνισαν αύξηση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας. Η μεγαλύτερη αύξηση διαπιστώθηκε στον οικιακό τομέα, με ποσοστό 14% [39]. Γενικότερα στις οικιακές χρήσεις, η ηλεκτρική ενέργεια, το πετρέλαιο θέρμανσης και η βιομάζα διατηρούν τα υψηλότερα μερίδια στην τελική κατανάλωση ενέργειας. Η χρήση του πετρελαίου θέρμανσης περιορίστηκε σημαντικά (μείωση 59% κατά την περίοδο 2006-2016), ενώ ενισχύθηκε η διείσδυση τόσο του φυσικού αερίου, όσο και της ηλεκτρικής ενέργειας (αύξηση 139% και 13% αντίστοιχα) [39] , όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.3.



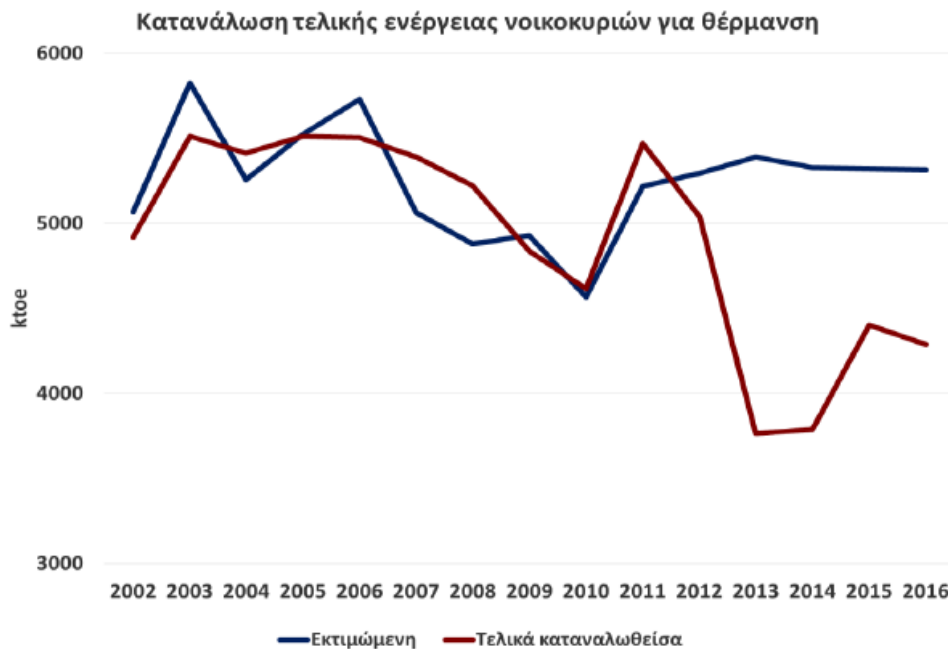
Σχήμα 4.3: Εξέλιξη τελικής κατανάλωσης ενέργειας ανά τύπο καυσίμων για την περίοδο 2006-2016, στον οικιακό τομέα [39]

Βάσει λοιπόν των πιο πρόσφατων δεδομένων, στη συνέχεια της παρούσας διπλωματικής θεωρήθηκε ότι για ικανοποίηση των αναγκών θέρμανσης στις κατοικίες χρησιμοποιούνται τα ακόλουθα καύσιμα:

- Ηλεκτρική Ενέργεια, σε ποσοστό 40%
- Βιομάζα, σε ποσοστό 20%
- Φυσικό Αέριο, σε ποσοστό 10%
- Πετρέλαιο Θέρμανσης, σε ποσοστό 30%

Ενώ για τις ανάγκες ψύξης θεωρήθηκε ότι χρησιμοποιείται εξ ολοκλήρου ηλεκτρική ενέργεια.

Οι σοβαρές διακυμάνσεις στην τιμή πώλησης της ενέργειας αλλά και οι συνεχείς μειώσεις στο εισόδημα των Ελληνικών νοικοκυριών, συνέβαλαν στην περαιτέρω εδραίωση του προβλήματος, κανοντάς το ακόμα πιο έντονο και δυσεπίλυτο. Στο σχήμα 4.4 απεικονίζεται η επίδραση της οικονομικής κρίσης στη δυνατότητα θέρμανσης των Ελληνικών νοικοκυριών καθώς η εκτιμηθείσα τελική κατανάλωση ενέργειας απέχει κατά πολύ από την τελική κατανάλωση ενέργειας κάτι που δείχνει ξεκάθαρα ότι τα νοικοκυριά στην Ελλάδα συρρίκνωσαν τις ανάγκες τους για θερμική άνεση τα τελευταία χρόνια, προκειμένου να μείνουν εντός προϋπολογισμού.



Σχήμα 4.4: Σύγκριση τελικής κατανάλωσης ενέργειας και εκτίμησης κατανάλωσης βάσει μεθοδολογίας στατιστικής συσχέτισης [4]

4.3 Τρέχοντα Μέτρα Αντιμετώπισης του Προβλήματος

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται τα σημαντικότερα και πιο πρόσφατα σχέδια δράσης που εφαρμόστηκαν σε μεγάλη κλίμακα στην Ελλάδα, και τα αποτελέσματά τους, προκειμένου να αξιολογηθούν στην κατάσταση σχεδίων αντιμετώπισης του προβλήματος στο μέλλον. Γενικότερα τα σχέδια που μέχρι σήμερα εφαρμόστηκαν στη χώρα μας είχαν ως στόχο την αντιμετώπιση του προβλήματος σε δύο στάδια. Σε πρώτη φάση παρέχονται στους πολίτες εποχιακές επιχορηγήσεις για κάλυψη των ενεργειακών εξόδων, ενώ σε δεύτερη στοχεύονται τα ουσιαστικά αίτια του προβλήματος και παρακινούνται οι πολίτες στην ενεργειακή βελτιστοποίηση των κατοικιών τους με διάφορους τρόπους.

Τα πιο διαδεδομένα προγράμματα εποχιακών επιχορηγήσεων ήταν το Κοινωνικό Οικιακό Τιμολόγιο (ΚΟΤ) [40], [41], το επίδομα πετρελαίου θέρμανσης [42], [43] και ένα ρυθμιστικό σχέδιο κοινωνικής συνοχής που άρχισε να εφαρμόζεται το 2015 [44]. Το ΚΟΤ, παρέχεται στην Ελλάδα από το 2011 και θεσπίστηκε για προστασία των ευάλωτων καταναλωτών, με σκοπό να τους παρέχει ενεργειακές υπηρεσίες σε προνομιακές τιμές, έτσι ώστε να μπορούν να καλύψουν ευκολότερα τις ενεργειακές τους ανάγκες [40]. Για να ενταχθεί κάποιος πολίτης στο πρόγραμμα πρέπει να πληροί συγκεκριμένα φορολογικά κριτήρια [40] και αναλόγως του παρέχονται οι προνομιακές τιμές που χωρίζονται σε 2 κατηγορίες ανάλογα με τη σοβαρότητα της κατάστασης. Στο πρόγραμμα εκτός από τα φορολογικά κριτήρια υπάρχουν και όρια ορθολογικής χρήσης που αναπροσαρμόζονται ανάλογα με τις ανάγκες των κατοίκων, έτσι ώστε να παρεμποδίζεται η αλόγιστη χρήση της [40].

Το επίδομα για το πετρέλαιο θέρμανσης ήταν ένα μέτρο που άρχισε να εφαρμόζεται το 2013 και παρείχε στα νοικοκυριά οικονομική βοήθεια για την κάλυψη του κόστους του πετρελαίου θέρμανσης κατά τη χειμερινή περίοδο από τον Οκτώβρη μέχρι τον Απρίλιο. Το επίδομα χορηγείται στους αιτούντες με βάση φορολογικά κριτήρια όπως είναι το συνολικό εισόδημα και η ακίνητη περιουσία, ενώ εμπεριέχει και ανώτατο όριο κατανάλωσης [42], [43]. Από τα μέσα Οκτωβρίου 2016 έως και τα μέσα Ιανουαρίου 2017, 106 εκατομμύρια ευρώ διανεμήθηκαν σε 380.000 δικαιούχους στην Ελληνική Επικράτεια [42].

Η σημασία της διατήρησης της κοινωνικής συνοχής και της άμεσης προστασίας των καταναλωτών με σοβαρά προβλήματα, λαμβάνεται υπόψη στα σχέδια δράσης αφού από το 2015 άρχισαν να λαμβάνονται

μέτρα για παρεμπόδιση της αποσύνδεσης ευάλωτων νοικοκυριών από το δίκτυο. Προκειμένου να ρυθμιστεί το χρέος των νοικοκυριών, άρχισε η παροχή δωρεάν ενέργειας μέχρι 300 kWh με ταυτόχρονη ρύθμιση των χρεών των νοικοκυριών, που τελικά μειώθηκαν κατά 45% σε ένα χρόνο [44].

Τα σημαντικότερα σχέδια βελτιστοποίησης των κατοικιών στην Ελλάδα είναι το πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ Οίκον» [46], και μερικά προγράμματα προσανατολισμένα στην παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ, σε μικρή κλίμακα από τους κατοίκους. Το εξοικονόμηση κατ οίκον τέθηκε σε εφαρμογή το 2011 και παρείχε επιχορηγήσεις και ευκολίες πληρωμής στους πολίτες, προκειμένου να αποκτήσουν κίνητρο για να βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση του σπιτιού τους, εξοικονομώντας χρήματα και ενέργεια, και αυξάνοντας την αξία του [46],[47]. Ενδεικτικά, την περίοδο 2014-2016 εξασφαλίστηκαν 548 εκατομμύρια ευρώ [47] για υλοποίηση παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης αλλά το πρόγραμμα τερματίστηκε το 2018 [48] λόγω του έντονου γραφειοκρατικού χαρακτήρα του, περιορισμένου προϋπολογισμού και άλλων διαδικαστικών εμποδίων.

Το 2015 άρχισε μία μορφή επιχορηγήσεων στα νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος για να αντικαταστήσουν τους λέβητες πετρελαίου θέρμανσης με λέβητες φυσικού αερίου για ταυτόχρονη μείωση των αέριων ρύπων και για βελτίωση της απόδοσης των συστημάτων θέρμανσης των κατοικιών [45], [49]. Άρχισαν επίσης από το 2018 να προωθούνται οι ενεργειακές κοινότητες έτσι ώστε να υπάρχει περισσότερη αλληλεγγύη και καινοτομία στον ενεργειακό τομέα [50], [51]. Ουσιαστικά οι ενεργειακές κοινότητες αυτές προωθούν την ενεργειακή αειφορία, την παραγωγή την αποθήκευση και την ιδιοκατανάλωση ενέργειας. Επιπρόσθετα ενισχύουν την ενεργειακή αυτάρκεια και ασφάλεια στους νησιωτικούς δήμους καθώς και την βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας στην τελική χρήση. Σε γενικές γραμμές οι ενεργειακές κοινότητες στοχεύουν στην ενεργειακή αποδοτικότητα σε όλες τις φάσεις του κύκλου ενέργειας, από την παραγωγή έως την τελική κατανάλωση, και προσπαθούν να ευαισθητοποιήσουν τους πολίτες σε ο,τι αφορά το θέμα αυτό.

Τέλος, ένα ενημερωτικό σχέδιο για ευρύτερη ευαισθητοποίηση των πολιτών είναι το «Χτίζοντας το Μέλλον» [52], [53], που μπήκε σε εφαρμογή ενημερώνοντας για θέματα εξοικονόμησης ενέργειας και μεθόδων αποδοτικότητας, ενώ επίσης γνωστοποιεί στους πολίτες τις

δυνατότητες αξιοποίησης χρηματοδοτικών μηχανισμών και άλλων προγραμμάτων. Το πρόγραμμα στοχεύει τόσο στην αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας όσο και την επίτευξη των εθνικών στόχων για εξοικονόμηση ενέργειας κατά 20% μέχρι το 2020 [75].

Κεφάλαιο 5 Παρουσίαση Βασικών Εννοιών προτεινόμενης μεθοδολογίας

5.1 Εισαγωγή

Στο δεύτερο μέρος της παρούσας εργασίας πραγματοποιείται μία εκτίμηση της τρέχουσας έκτασης του προβλήματος με χρήση του δείκτη 10%, σε διάφορες πόλεις της Ελλάδας. Η επιλογή των πόλεων έγινε με τέτοιο τρόπο ώστε να υπογραμμίζεται ο τρόπος αλληλεπίδρασης των κλιματικών χαρακτηριστικών των διαφόρων περιοχών με την ενεργειακή φτώχεια. Οι εξεταζόμενες πόλεις ανήκουν και στις 4 κλιματικές ζώνες στις οποίες χωρίζεται η Ελλάδα, και φαίνεται πολύ έντονα η διαφοροποίηση στις ανάγκες θέρμανσης και ψύξης της καθεμιάς. Οι πόλεις που επιλέχθηκαν είναι οι ακόλουθες και έχουν τα εξής γεωγραφικά χαρακτηριστικά:

Πίνακας 5.1: Οι προς μελέτη πόλεις της Ελλάδος, μαζί με τα κυριότερα γεωγραφικά τους χαρακτηριστικά

Εξεταζόμενες Πόλεις					
Πόλη	Περιοχή (Νομός)	Γεωγραφικό Πλάτος	Γεωγραφικό Μήκος	Ύψος Βαρομέτρου (m)	Κλιματική Ζώνη
Αθήνα (Ελληνικό)	Αττικής	37° 54'	23° 45'	15,0	B
Ηράκλειο	Ηρακλείου	35° 20'	25° 11'	39,3	A
Θεσσαλονίκη	Θεσσαλονίκης	40° 31'	22° 58'	4,8	Γ
Ιωάννινα	Ιωαννίνων	39° 42'	20° 49'	484,0	Γ
Καστοριά	Καστοριάς	40° 27'	21° 17'	660,9	Δ
Κέρκυρα	Κέρκυρας	39° 37'	19° 55'	4	B
Λάρισα	Λαρίσης	39° 39'	22° 27'	73,6	Γ
Νάξος	Κυκλάδων	37° 06'	25° 23'	9,8	A

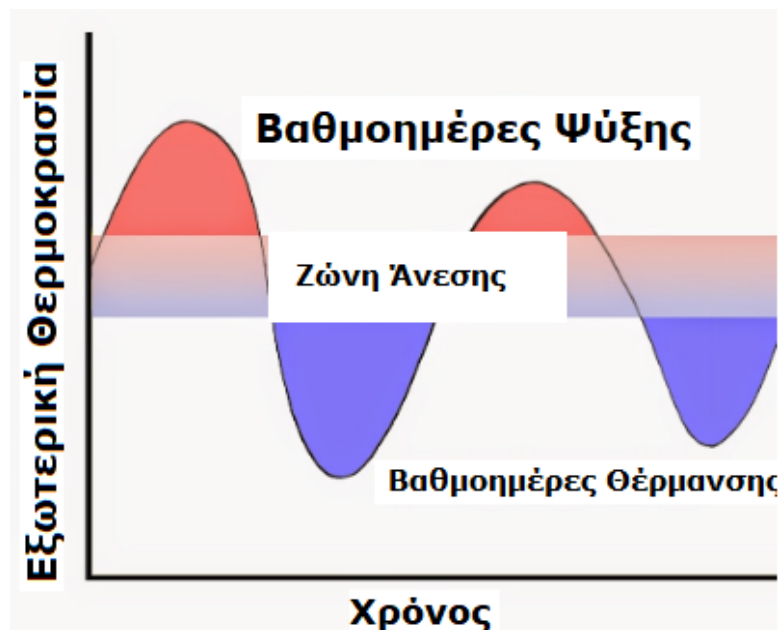
Για τον προσδιορισμό των ενεργειακών αναγκών θεωρούμε μία πρότυπη κατοικία με εμβαδόν 100 m² που βρίσκεται στον 3^ο όροφο μιας πολυκατοικίας με 4 ή περισσότερους ορόφους, και έχει κτιστεί πριν το 1979, επομένως δε διαθέτει την απαραίτητη θερμομόνωση. Η επιλογή αυτή έγινε με σκοπό να καλυφθεί η πλειοψηφία των

περιπτώσεων στην Ελληνική επικράτεια, και θεωρούμε ότι κατοικείται από ένα άτομο. Για τον υπολογισμό των ενεργειακών αναγκών σε κάθε πόλη θεωρούμε ότι έχουμε την ίδια κατοικία, και το μόνο που αλλάζει είναι η τοποθεσία της. Στη συνέχεια, καταγράφονται οι μέσες θερμοκρασίες κάθε περιοχής και υπολογίζονται οι ενεργειακές ανάγκες σε κάθε περιοχή με τη μέθοδο των βαθμοημερών. Έπειτα, γίνεται η αναγωγή σε χρηματικό κόστος και σύγκριση με το 10% του κατά κεφαλήν εισοδήματος σε κάθε πόλη, έτσι ώστε να διαπιστωθεί πόσο ενεργειακά φτωχό είναι το εκάστοτε νοικοκυριό. Τέλος, η μελλοντική πρόβλεψη βασίζεται στην υπόθεση ότι στο μέλλον το κτιριακό δυναμικό θα είναι βέλτιστο, με αποδοτικότητα που συμμορφώνεται με τα όρια του ΚΕΝΑΚ [54], [55] και μελετώντας τη μεταβολή στις ενεργειακές ανάγκες μπορούμε να εξάγουμε συμπεράσματα για την εξέλιξη της ενεργειακής φτώχειας στο μέλλον.

5.2 Η Μέθοδος των Βαθμοημερών

Οι βαθμοήμερες θέρμανσης/ψύξης, εκφράζουν πόσους βαθμούς και για πόσες ημέρες η εξωτερική θερμοκρασία είναι χαμηλότερη ή υψηλότερη (ανάλογα αν πρόκειται για βαθμοήμερα θέρμανσης ή ψύξης) από μία προκαθορισμένη θερμοκρασία άνεσης. Είναι επίσης ένας δείκτης της δριμύτητας του κλίματος αφού δείχνει πόσο έντονη ήταν η διακύμανση της θερμοκρασίας σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο [56], [57].

Η θερμοκρασία βάσης ή άνεσης είναι η εξωτερική θερμοκρασία στην οποία το εκάστοτε κτίριο δεν απαιτεί ούτε θέρμανση ούτε ψύξη προκειμένου να παρέχει στους χρήστες του τις προκαθορισμένες, απαραίτητες συνθήκες άνεσης. Όταν η εξωτερική θερμοκρασία είναι μικρότερη από τη θερμοκρασία βάσης, υπάρχει ανάγκη θέρμανσης του κτιρίου και οι βαθμοήμερες χαρακτηρίζονται ως βαθμοήμερες θέρμανσης (HDD). Αντίθετα, όταν η εξωτερική θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία βάσης, υπάρχει ανάγκη ψύξης του κτιρίου και οι βαθμοήμερες χαρακτηρίζονται ως βαθμοήμερες ψύξης (CDD) [13]. Η διακύμανση της θερμοκρασίας γύρω από τη θερμοκρασία βάσης φαίνεται στο σχήμα 5.2:



Σχήμα 5.2: Διακύμανση της Εξωτερικής Θερμοκρασίας γύρω από τη θερμοκρασία βάσης [57]

Η μέθοδος των βαθμοημερών αποτελεί μία από τις πλέον αξιόπιστες, επαρκώς τεκμηριωμένες και απλές στην χρήση τους μεθόδους ενεργειακής ανάλυσης κτιρίων [4]. Η χρήση της μεθόδου στην παρούσα διπλωματική γίνεται με βάση το ότι το προς μελέτη κτίριο είναι μόνιμη κατοικία στη διάρκεια του έτους, και η απόδοση των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης είναι σταθερή. Η μέθοδος των βαθμοημερών υπολογίζει με απλό τρόπο τις ενεργειακές ανάγκες ενός κτιρίου σε μια προκαθορισμένη χρονική περίοδο σε κτίρια που χρησιμοποιούν συμβατικά συστήματα θέρμανσης και ψύξης, και δεν προτείνεται σε κτίρια που χρησιμοποιούν παθητικά ηλιακά συστήματα και αναπληρώνουν μεγάλο μέρος των απωλειών τους μέσω της ηλιακής ακτινοβολίας, ούτε σε κτίρια με σημαντικές διακυμάνσεις εσωτερικών φορτίων όπως είναι τα εμπορικά κτίρια κ.α [4].

Αρχικά, με βάση δεδομένα από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία [58] καταγράφηκαν οι μέσες θερμοκρασίες της εκάστοτε πόλης για τα έτη 2016 και 2017 και πραγματοποιήθηκε ο υπολογισμός των ΒΗΘ και ΒΗΨ σύμφωνα με τις εξισώσεις 5.3 και 5.4 [77]. Σύμφωνα με τις ΤΟΤΕΕ [55] ως θερμοκρασία βάσης για τις ΒΗΨ θεωρήθηκαν οι 26°C ενώ για τον υπολογισμό των ΒΗΘ θεωρήθηκαν οι 18°C.

Βαθμοημέρες θέρμανσης:

$$HDD = \sum_{k=0}^n (T_b - T_m) = n(T_b - T_m) \quad (5.3)$$

Βαθμοημέρες ψύξης:

$$CDD = \sum_{k=0}^n (T_m - T_b) = n(T_m - T_b) \quad (5.4)$$

Όπου:

$T_b=18^{\circ}\text{C}$ η θερμοκρασία βάσης για τις βαθμοημέρες θέρμανσης

Και

$T_b=26^{\circ}\text{C}$ η θερμοκρασία βάσης για τις βαθμοημέρες ψύξης

T_m : η μέση θερμοκρασία που καταγράφηκε τον μήνα μελέτης, στην περιοχή μελέτης

n: Το πλήθος των ημερών του μήνα

Τα αποτελέσματα που τελικά λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς των ΒΗΘ και ΒΗΨ είναι μόνο οι θετικοί αριθμοί, και από τις δύο εξισώσεις. Αυτό συμβαίνει γιατί πρακτικά εάν η μέση καταγεγραμμένη θερμοκρασία μιας ημέρας είναι χαμηλότερη από τη θερμοκρασία βάσης για τις ΒΗΨ ή ψηλότερη από την θερμοκρασία βάσης για τις ΒΗΘ τότε δεν υπάρχει ανάγκη για ψύξη και θέρμανση αντίστοιχα, και έτσι λαμβάνεται ίση με το μηδέν.

Στη συνέχεια πραγματοποιείται η μετατροπή των ΒΗΘ και ΒΗΨ σε kWh προκειμένου να υπολογιστεί το τελικό κόστος των ενεργειακών απαιτήσεων του εξεταζόμενου σπιτιού στις 4 κλιματικές ζώνες της χώρας. Τέλος γίνεται σύγκριση του κόστους αυτού με το 10% του κατά κεφαλήν εισοδήματος σε κάθε περιοχή, προκειμένου να διαπιστωθεί κατά πόσον ο εκάστοτε πολίτης είναι ενεργειακά φτωχός.

Οι απαιτήσεις ενέργειας για θέρμανση θεωρείται ότι καλύπτονται κατά 30% από πετρέλαιο θέρμανσης, 10% από φυσικό αέριο, 20% από βιομάζα και 40% από ηλεκτρισμό, με βάση μια έρευνα της ΕΛΣΤΑΤ στα Ελληνικά νοικοκυριά την περίοδο 2011-2012, σε συνδιασμό με πιο πρόσφατα δεδομένα [39], [59].

Οι πίνακες σταθερών που κατασκευάστηκαν για την εκάστοτε πόλη έγιναν με βάση παλιότερους, ιδιαίτερα λεπτομερείς υπολογισμούς των καταναλώσεων μιας ιδίου τύπου κατοικίας, στις διάφορες κλιματικές ζώνες, ενώ η μελλοντική κατάσταση υπολογίζεται στην ιδανική κατάσταση με βάση τις τιμές του KENAK [54].

Με βάση τον τύπο 5.5, και σύμφωνα με την κλασσική μέθοδο των βαθμοημερών [60], [61] πραγματοποιείται η μετατροπή των βαθμοημερών σε kWh, ως ακολούθως:

$$E_h(kwh) = \frac{24 \Phi_{hl} DD C_d}{k H (t_i - t_a)} \quad (5.5)$$

Όπου:

Φ_{hl}: Θερμικά φορτία στην κατάσταση που μελετούμε σε kW

C_a: Συντελεστής διόρθωσης βαθμοημερών, θεωρείται κατά παραδοχή 1 σε όλη την έκταση της παρούσας διπλωματικής

DD: Οι βαθμοήμερες ψύξης/θέρμανσης

k: Ο βαθμός απόδοσης της μονάδας ψύξης/θέρμανσης

(t_i-t_a): Η διαφορά της μέσης απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας από την θερμοκρασία άνεσης

H: Μέση κατανάλωση ενέργειας για ψύξη/θέρμανση ανα κλιματική ζώνη σε kWh

Η παραπάνω εξίσωση για την εκτίμηση των ενεργειακών απαιτήσεων βασίζεται στην υπόθεση ότι σε μακρές χρονικές περιόδους τα ηλιακά και θερμικά κέρδη καθώς και τα εσωτερικά φορτία ενός κτιρίου αντισταθμίζουν τις θερμικές του απώλειες όταν η εξωτερική θερμοκρασία είναι ψηλότερη από την θερμοκρασία βάσης (εδώ 18°C) και στο ότι η κατανάλωση ενέργειας είναι ανάλογη της θερμοκρασιακής αυτής διαφοράς και των εκάστοτε βαθμοημερών [60]. Με χρήση της εξίσωσης 5.5 υπολογίζουμε τη συνολική κατανάλωση ενέργειας σε kWh και στη συνέχεια υπολογίζουμε το συνολικό απαιτούμενο κόστος παροχής ενεργειακών υπηρεσιών, πολλαπλασιάζοντας με την τιμή πώλησης της ενέργειας σε €/kWh [62]. Οι σταθερές που χρησιμοποιούνται σε ολόκληρη την έκταση της εργασίας παρουσιάζονται στον πίνακα 5.6:

Πίνακας 5.6: Σταθερές τιμές βασικών μεγεθών

Σταθερές Τιμές	
Είδος Σταθεράς	Τιμή
Βαθμός Απόδοσης Ψυκτικής Μονάδας [55]	0,93
Νέος Βαθμός Απόδοσης Ψυκτικής Μονάδας [55]	1
Συντελεστής Εκπομπής Θερμικής Ακτινοβολίας [54], [55]	0,77
Επιθυμητή Θερμοκρασία στον Εσωτερικό Χώρο [55]	20
Συντελεστής Μετατροπής kWh σε Ισοδύναμα Λίτρα Πετρελαίου [76]	10,3

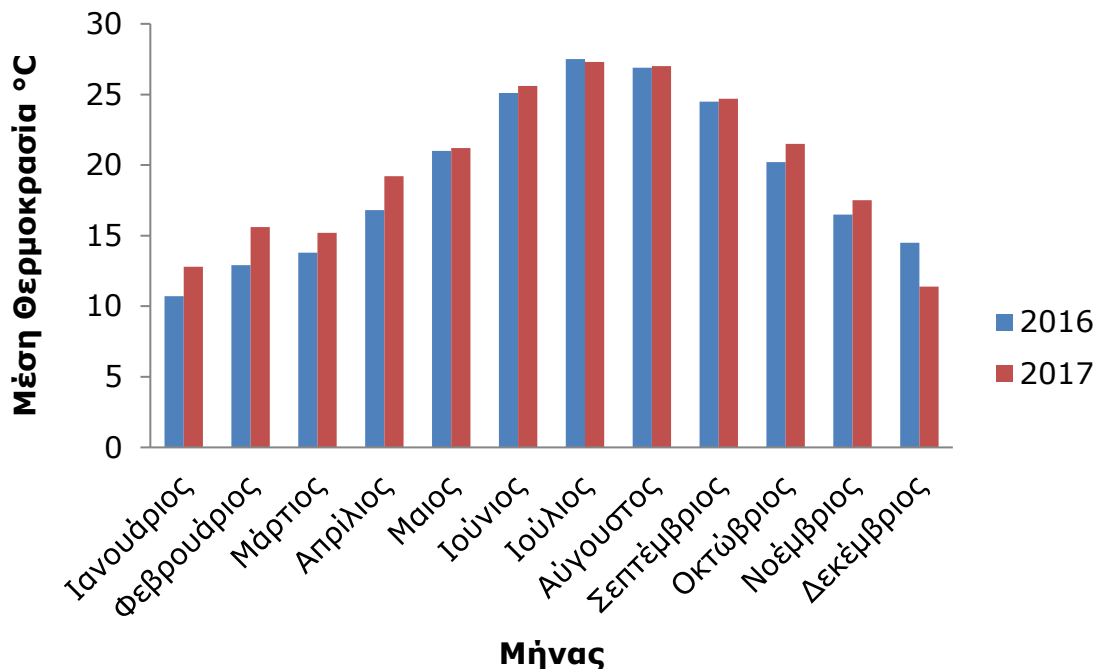
Υποθέτουμε ότι το κλιματιστικό στην παρούσα κατάσταση είναι 20-ετίας με τον ανάλογο βαθμό απόδοσης όπως προκύπτει από το [55] ενώ

στη συνέχεια, στους υπολογισμούς της μελλοντικής κατάστασης θεωρούμε ότι αντικαθίσταται με ένα καινούργιο με καλύτερη απόδοση, γι αυτό και ο νέος βαθμός απόδοσης της ψυκτικής μονάδας λαμβάνεται ίσος με 1.

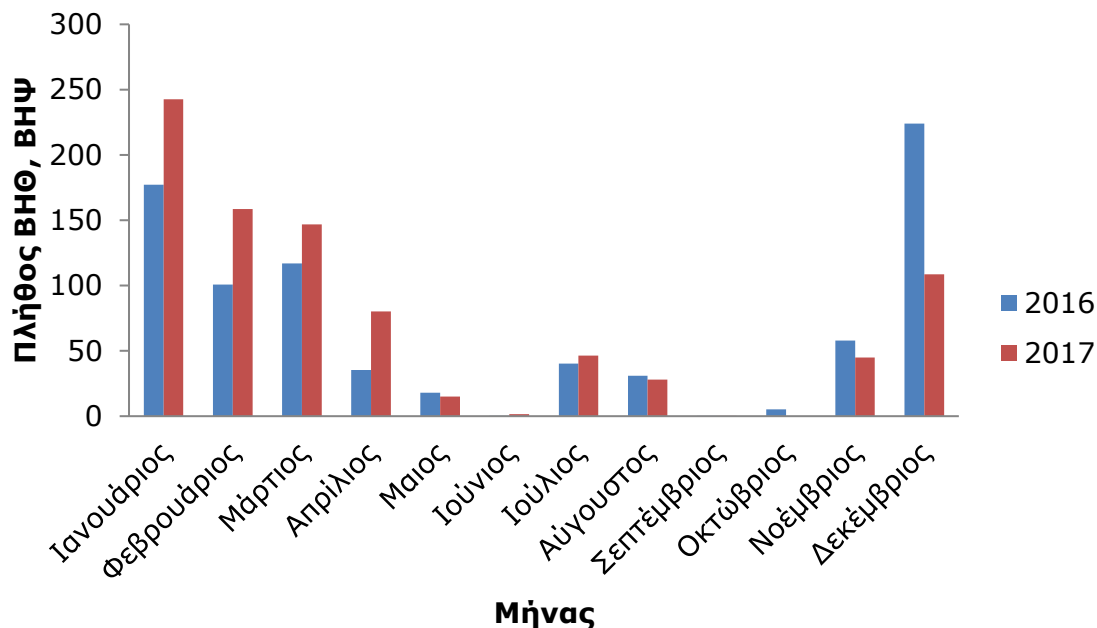
5.3 Αποτελέσματα

5.3.1 Ηράκλειο

Το Ηράκλειο είναι η μεγαλύτερη πόλη της Κρήτης και έχει 140.730 [63] κατοίκους. Το κλίμα που κατά κύριο λόγο επικρατεί είναι ήπιοι χειμώνες και δροσερά καλοκαίρια, γι αυτό και ανήκει στην Α κλιματική ζώνη [63]. Αξιοσημείωτο είναι επίσης το γεγονός ότι η ημερήσια απόκλιση μεταξύ μέγιστης και ελάχιστης θερμοκρασίας κατά την διάρκεια του έτους είναι κατά μέσο όρο μικρότερη των 10 °C, ενώ τους χειμερινούς, μήνες η απόκλιση συνήθως δεν ξεπερνάει τους 5 °C. Σε πρώτο στάδιο πραγματοποιείται ο αναλυτικός υπολογισμός των βαθμοημερών ψύξης και θέρμανσης, με βάση τις καταγεγραμμένες μέσες θερμοκρασίες κάθε μήνα στο Ηράκλειο για τα έτη 2016 και 2017 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στα σχήματα 5.7 και 5.8:

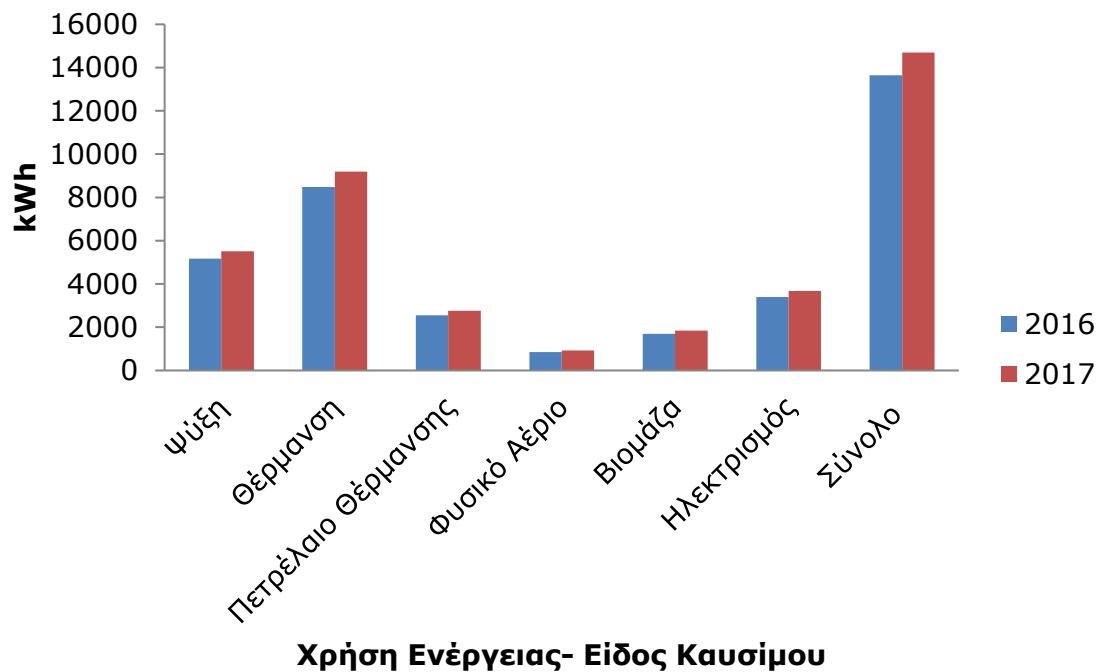


Σχήμα 5.7: Μέση Θερμοκρασία Ηρακλείου 2016, 2017



Σχήμα 5.8: ΒΗΘ,ΒΗΨ Ηρακλείου 2016, 2017

Το κατά κεφαλήν εισόδημα για το Ηράκλειο θεωρήθηκε ίσο με €13.460 με βάση τις τελευταίες μετρήσεις της ΕΛΣΤΑΤ [64], οπότε στο σχήμα 5.9 παρουσιάζονται για τα έτη 2016, 2017 οι απαιτούμενες ενεργειακές δαπάνες για θερμική άνεση. Οι ενεργειακές δαπάνες που αφορούν τη θέρμανση αναλύονται στα επιμέρους καύσιμα που απαιτούνται για να επιτευχθεί η επιθυμητή θερμοκρασία στο εσωτερικό της κατοικίας κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Οι αντίστοιχοι αναλυτικοί υπολογισμοί παρουσιάζονται στον πίνακα Β1 στο παράρτημα Β. Τέλος, στον πίνακα 5.10 παρουσιάζεται το κόστος παροχής των εν λόγω ενεργειακών υπηρεσιών καθώς και μία εκτίμηση της σφοδρότητας του προβλήματος που αντιμετωπίζει ένας πολίτης του Ηρακλείου που κατοικεί στο προς μελέτη κτίριο.

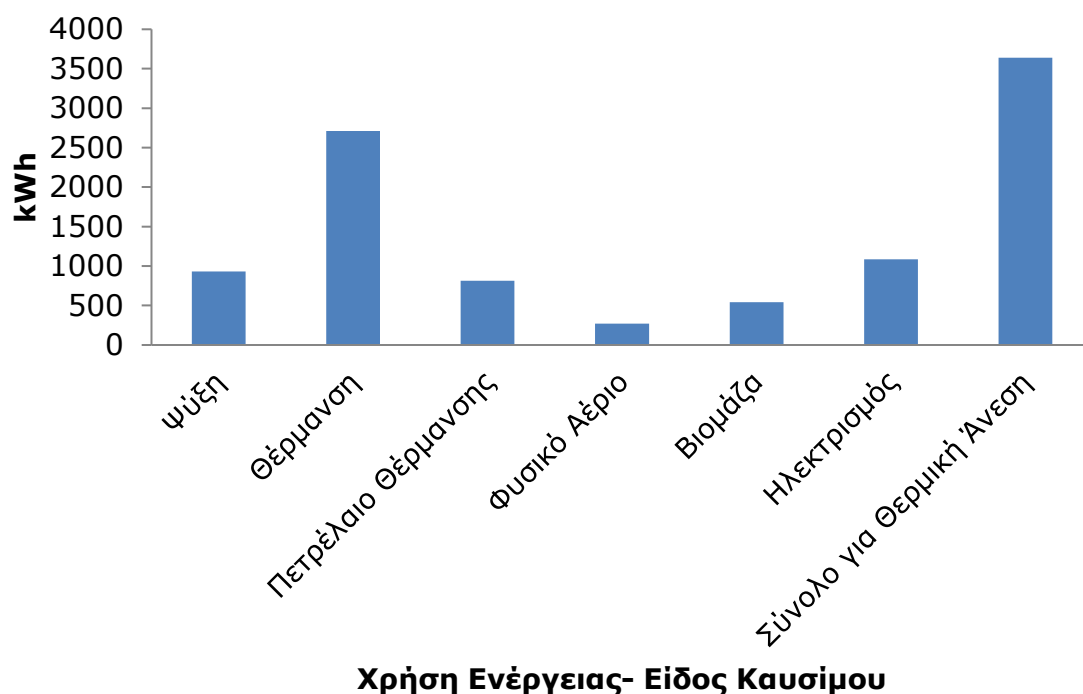


Σχήμα 5.9: Ενεργειακές Ανάγκες για Θερμική Άνεση (kWh)

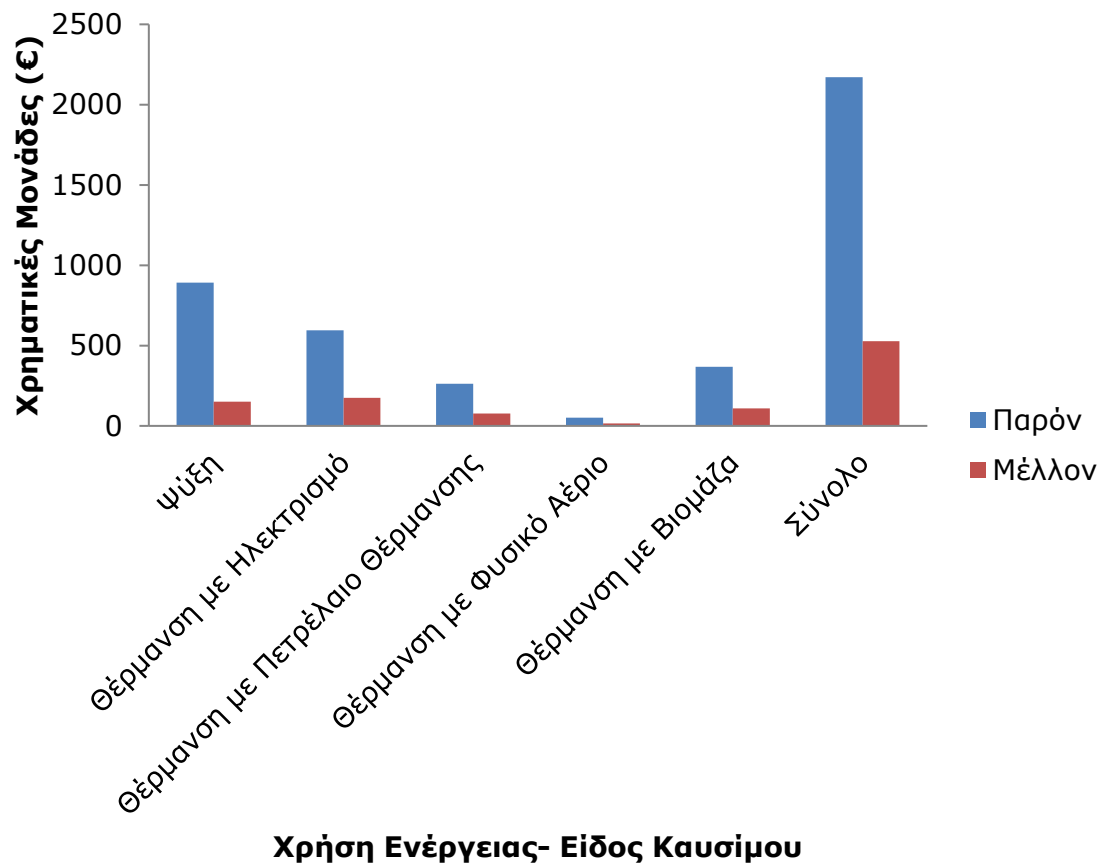
Πίνακας 5.10: Χρηματικό κόστος ανα είδος καυσίμου και τελικό ποσοστό δαπάνης για εξασφάλιση ενεργειακής άνεσης

Συνολικό Κόστος και Δείκτης Ενεργειακής Φτώχειας												
	2016						2017					
Μήνας/ Είδος Καυσίμου	Ηλ. Ρεύμα Ψύξης	Ηλ. Ρεύμα Θέρμανσης	Πετρ. Θέρμ.	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ	Ηλ. Ρεύμα Ψύξης	Ηλ. Ρεύμα Θέρμανσης	Πετρ. Θέρμ.	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ
Ιανουάριος	0	140,77	48,74	11,52	78,84	279,86	0	181,30	80,02	15,67	111,9	388,91
Φεβρουάριος	0	80,04	27,71	6,55	44,83	159,13	0	118,53	52,32	10,24	73,16	254,25
Μάρτιος	0	92,92	32,17	7,60	52,04	184,73	0	109,71	48,42	9,48	67,72	235,33
Απρίλιος	0	28,14	9,74	2,30	15,76	55,94	0	59,86	26,42	5,17	36,95	128,41
Μαιος	0	14,23	4,93	1,16	7,97	28,29	0	11,28	4,98	0,98	6,97	24,21
Ιούνιος	0	0,24	0,08	0,02	0,13	0,47	18,78	0,07	0,03	0,01	0,05	18,94
Ιούλιος	503,00	0,00	0,00	0,00	0,00	503,00	545,68	0,00	0,00	0,00	0,00	545,68
Αύγουστος	386,92	0,00	0,00	0,00	0,00	386,92	327,41	0,00	0,00	0,00	0,00	327,41
Σεπτέμβριος	0	0,08	0,03	0,01	0,04	0,16	0	0,15	0,07	0,01	0,09	0,32
Οκτώβριος	0	4,21	1,46	0,40	2,36	8,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Νοέμβριος	0	46,02	15,93	4,35	25,78	92,08	0	33,63	14,84	2,91	20,76	72,14
Δεκέμβριος	0	178,05	61,65	16,84	99,72	356,25	0	81,46	35,95	7,04	50,28	174,74
Σύνολο	€889,91	€584,69	€202,44	€50,76	€327,47	€2.055	€891,87	€595,99	€263,06	€51,51	€367,90	€2.170
% από σύνολο	6,612	4,34	1,50	0,38	2,43	15,27	6,63	4,43	1,95	0,38	2,73	16,12

Οι ενεργειακές ανάγκες του μέλλοντος διαμορφώνονται όπως παρουσιάζεται στο σχήμα 5.11, ενώ η αναγωγή σε διαφορά χρηματικού κόστους για εξασφάλιση θερμικής άνεσης αποτυπώνεται στο σχήμα 5.12. Οι αναλυτικοί υπολογισμοί για τον δείκτη ενεργειακής φτώχειας στο μέλλον παρουσιάζονται στον πίνακα B2 του παραρτήματος Β.



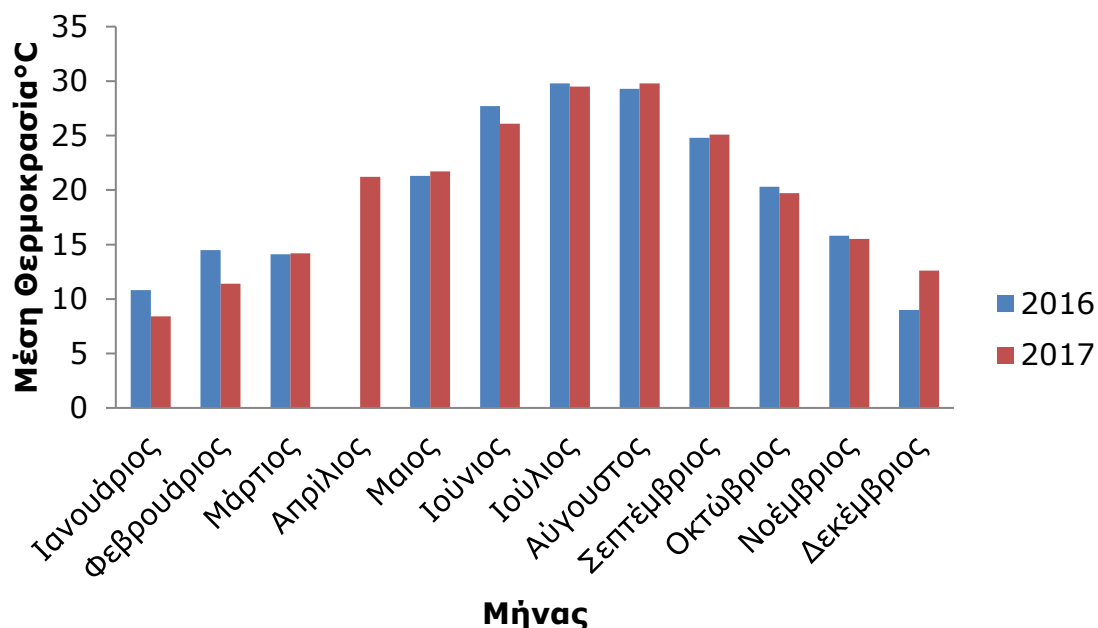
Σχήμα 5.11: Πρόβλεψη των Ενεργειακών Αναγκών του μέλλοντος



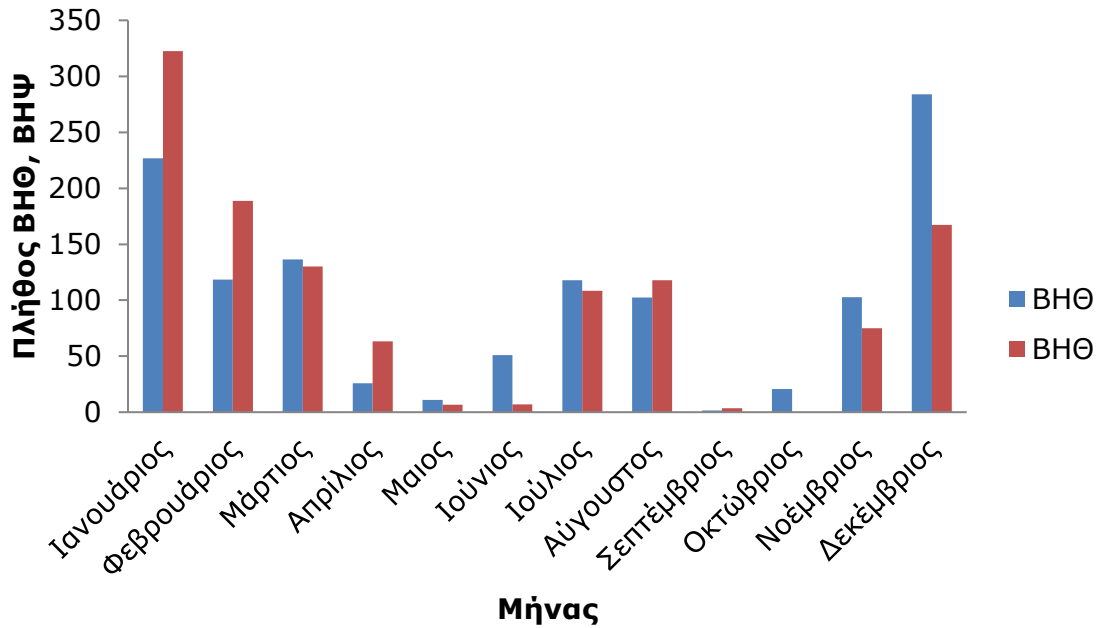
Σχήμα 5.12: Πρόβλεψη του Μελλοντικού χρηματικού κόστους και σύγκριση με το παρόν

5.3.2 Αθήνα

Η Αθήνα έχει πληθυσμό 4.013.368 [65] και το κλίμα που επικρατεί είναι υποτροπικό μεσογειακό, δηλαδή δέχεται την ελάχιστη βροχόπτωση έτσι ώστε να μην μπορεί να καταταχθεί στο ημίξηρο κλίμα. Το κυριότερο χαρακτηριστικό του κλίματος της Αθήνας είναι η εναλλαγή παρατεταμένων ζεστών και ξηρών καλοκαιριών και ήπιων υγρών χειμώνων [65]. Χιονοπτώσεις παρατηρούνται στη διάρκεια των χειμερινών μηνών, κυρίως στα βόρεια προάστια της πόλης. Στη διάρκεια του καλοκαιριού παρατηρούνται αρκετά συχνά καύσωνες, με θερμοκρασίες που ξεπερνούν τους 38 °C. Επιπρόσθετα, παρατηρείται το φαινόμενο της αστικής θερμνησίδας [65] κατά το οποίο λόγω της ανθρώπινης δραστηριότητας οι θερμοκρασίες στο κέντρο της πόλης είναι ιδιαίτερα αυξημένες σε σχέση με τις γειτονικές, αδόμητες περιοχές, πράγμα που επιφέρει αρνητικές συνέπειες στην κατανάλωση ενέργειας, και στις αναγκαίες δαπάνες για δροσισμό της περιοχής. Σε πρώτη φάση πραγματοποιείται ο αναλυτικός υπολογισμός των βαθμοημερών ψύξης και θέρμανσης, με βάση τις καταγεγραμμένες μέσες θερμοκρασίες κάθε μήνα στην Αθήνα για τα έτη 2016 και 2017 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στα σχήματα 5.13 και 5.14:

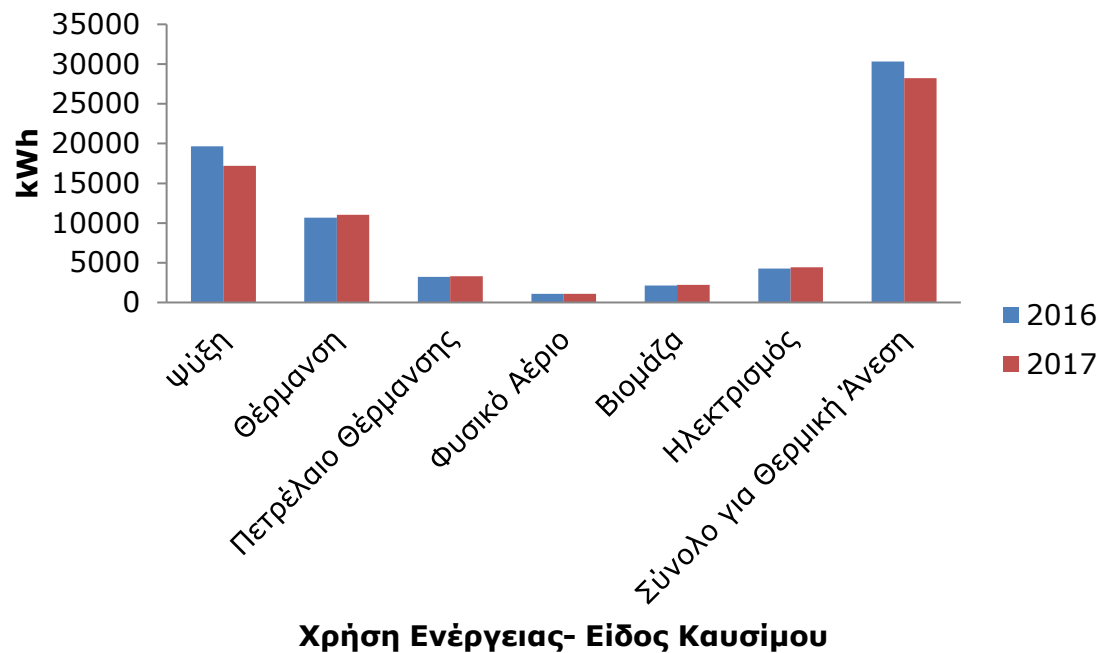


Σχήμα 5.13: Μέση Θερμοκρασία Αθήνας 2016, 2017



Σχήμα 5.14: ΒΗΘ, ΒΗΨ Αθήνας 2016, 2017

Το κατά κεφαλήν εισόδημα για την Αθήνα θεωρήθηκε €11.314 με βάσει τις τελευταίες μετρήσεις της ΕΛΣΤΑΤ [64] , οπότε στο σχήμα 5.15 παρουσιάζονται για τα έτη 2016, 2017 οι απαιτούμενες ενεργειακές δαπάνες για θερμική άνεση. Οι ενεργειακές δαπάνες που αφορούν τη θέρμανση αναλύονται στα επιμέρους καύσιμα που απαιτούνται για να επιτευχθεί η επιθυμητή θερμοκρασία στο εσωτερικό της κατοικίας κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Οι αντίστοιχοι αναλυτικοί υπολογισμοί παρουσιάζονται στον πίνακα Β3 στο παράρτημα Β. Τέλος, στον πίνακα 5.16 παρουσιάζεται το κόστος παροχής των εν λόγω ενεργειακών υπηρεσιών καθώς και μία εκτίμηση της σφοδρότητας του προβλήματος που αντιμετωπίζει ένας πολίτης της Αθήνας που κατοικεί στο προς μελέτη κτίριο.

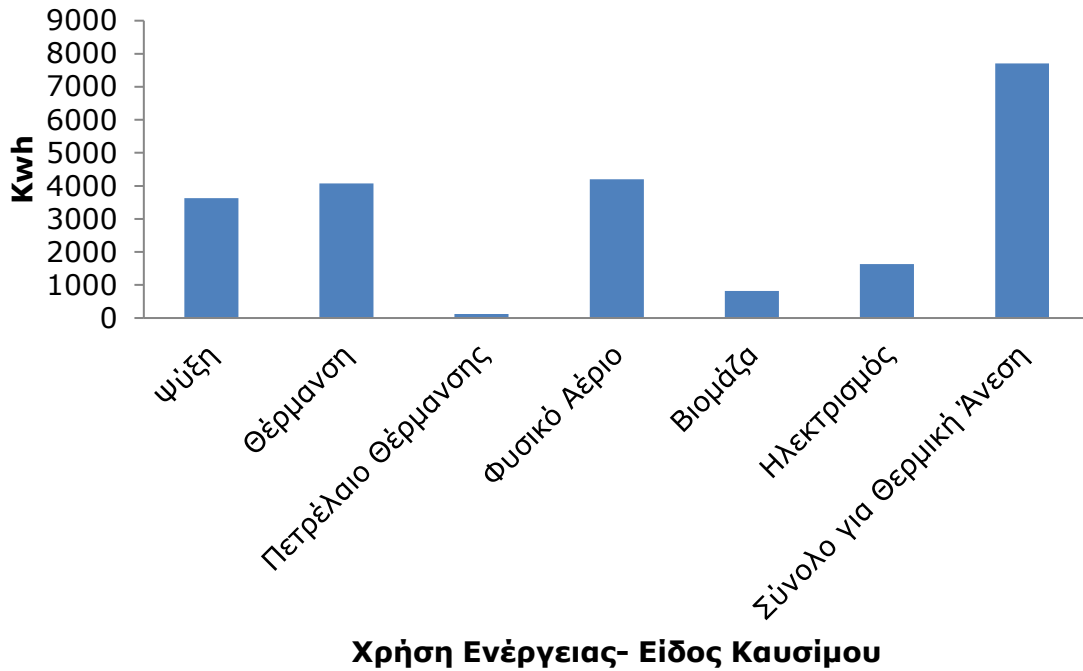


Σχήμα 5.15: Ενεργειακές Ανάγκες για Θερμική Άνεση (kWh)

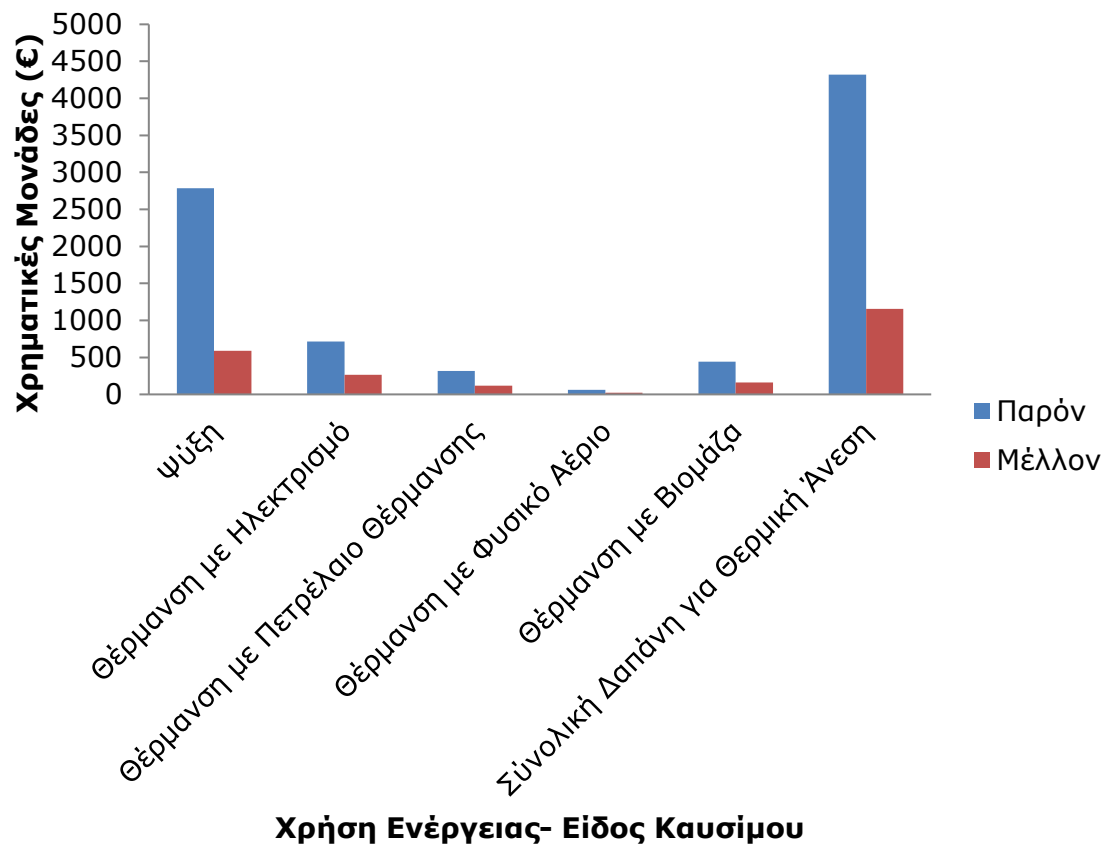
Πίνακας 5.16: Χρηματικό κόστος ανα είδος καυσίμου και τελικό ποσοστό δαπάνης για εξασφάλιση ενεργειακής άνεσης

Συνολικό Κόστος και Δείκτης Ενεργειακής Φτώχειας												
2016							2017					
Μήνας/ Είδος Καυσίμου	Ηλ. Ρεύμα Ψύξης	Ηλ. Ρεύμα Θέρμανσης	Πετρ. Θέρμ.	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ	Ηλ. Ρεύμα Ψύξης	Ηλ. Ρεύμα Θέρμανσης	Πετρ. Θέρμ.	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ
Ιανουάριος	0	221,36	76,64	18,11	123,98	440,10	0	251,07	110,82	21,70	154,98	538,57
Φεβρουάριος	0	117,97	40,84	9,65	66,07	234,54	0	145,66	64,29	12,59	89,91	312,45
Μάρτιος	0	122,33	42,35	10,01	68,51	243,20	0	105,90	46,74	9,15	65,37	227,16
Απρίλιος	0	51,58	17,86	4,22	28,89	102,55	0	70,94	31,31	6,13	43,79	152,17
Μαιος	0	24,10	8,34	1,97	13,50	47,91	0	17,59	7,76	1,52	10,86	37,73
Ιούνιος	80,67	0,86	0,30	0,08	0,48	82,39	85,325	0,38	0,17	0,03	0,23	86,13
Ιούλιος	270,90	0,00	0,00	0,00	0,00	270,90	225,32	0,27	0,12	0,02	0,17	225,90
Αύγουστος	156,29	0,00	0,00	0,00	0,00	156,29	225,32	0,00	0,00	0,00	0,00	225,32
Σεπτέμβριος	0	7,17	2,48	0,68	4,02	14,35	0	3,18	1,40	0,28	1,96	6,83
Οκτώβριος	0	39,36	13,63	3,72	22,04	78,76	0	20,07	8,86	1,73	12,39	43,05
Νοέμβριος	0	114,58	39,67	10,84	64,17	229,27	0	111,67	49,29	9,65	68,93	239,54
Δεκέμβριος	0	221,13	76,56	20,92	123,85	442,46	0	150,51	66,43	13,01	92,91	322,86
Σύνολο	€507,86	€920,44	€318.69	€ 80,22	€ 515,51	€2.343	€535,97	€ 877,23	€387,20	€75,81	€541,5	€2.418
% από σύνολο	3,73	6,75	2,34	0,59	3,78	17,19	3,93	6,44	2,84	0,56	3,97	17,74

Οι ενεργειακές ανάγκες του μέλλοντος διαμορφώνονται όπως παρουσιάζεται στο σχήμα 5.17, ενώ η αναγωγή σε διαφορά χρηματικού κόστους για εξασφάλιση θερμικής άνεσης αποτυπώνεται στο σχήμα 5.18. Οι αναλυτικοί υπολογισμοί για τον δείκτη ενεργειακής φτώχειας στο μέλλον παρουσιάζονται στον πίνακα B4 του παραρτήματος Β.



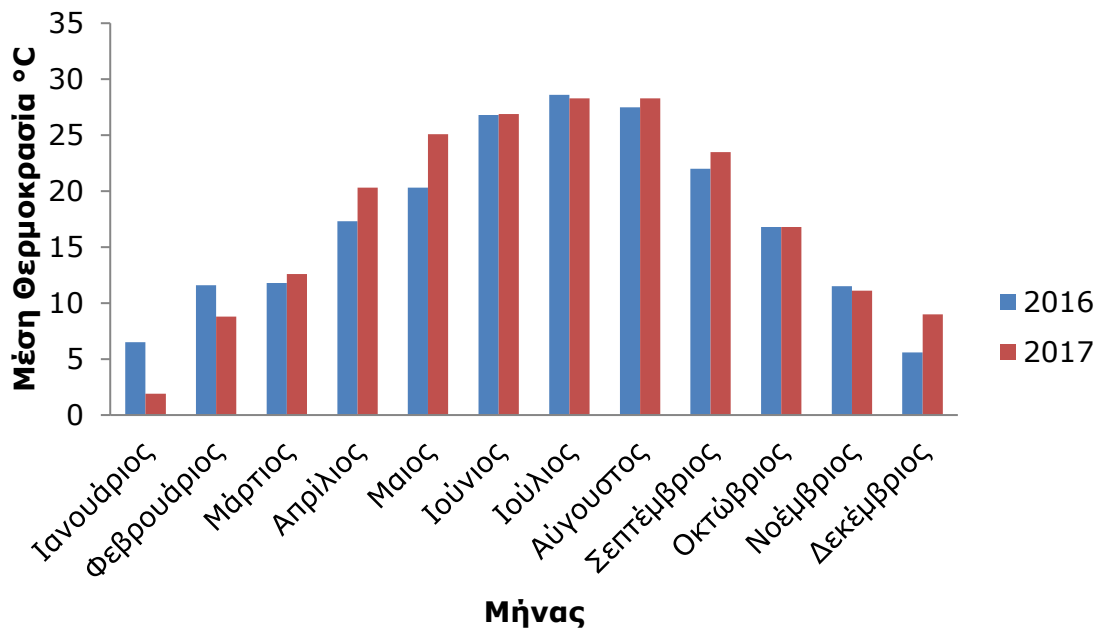
Σχήμα 5.17 : Πρόβλεψη των Ενεργειακών Αναγκών του μέλλοντος



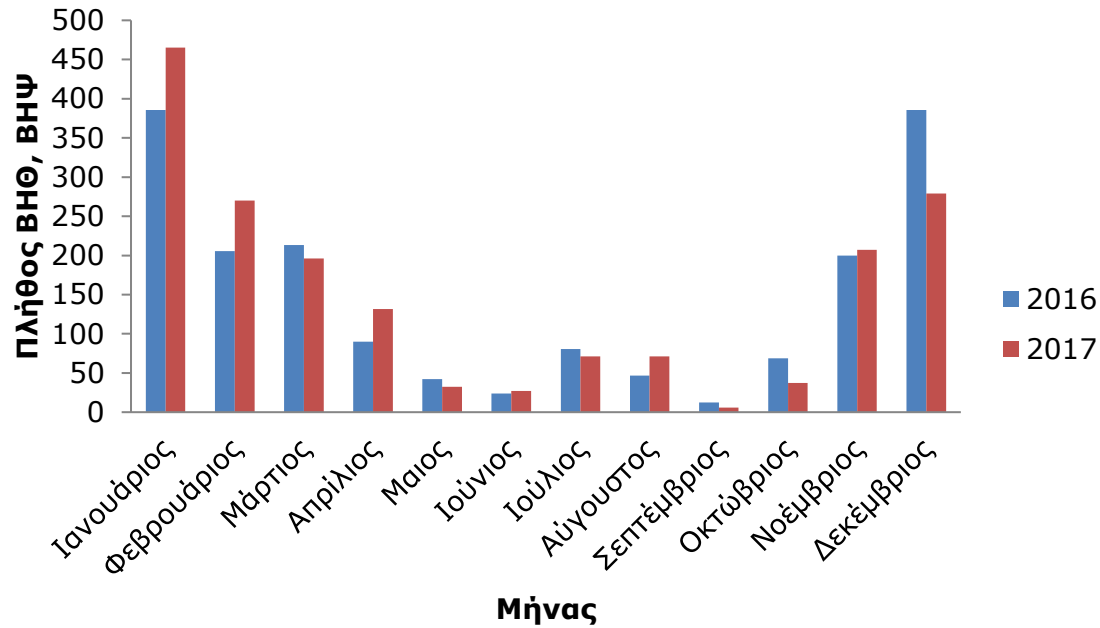
Σχήμα 5.18: Πρόβλεψη του Μελλοντικού χρηματικού κόστους και σύγκριση με το παρόν

5.3.3 Θεσσαλονίκη

Η Θεσσαλονίκη έχει πληθυσμό 1.110.912 [66] και το κλίμα που επικρατεί είναι μεσογειακό, με αρκετές ηλιόλουστες μέρες στην διάρκεια του έτους και σχετικά χαμηλή βροχόπτωση καθώς η Πίνδος σταματάει τους υγρούς δυτικούς ανέμους από το να περάσουν στην Ανατολική Ελλάδα. Οι χειμώνες είναι ήπιοι έως κρύοι και βροχεροί με την μέση ημερήσια θερμοκρασία να κυμαίνεται στους 4,8 °C τον Ιανουάριο. Χιόνι πέφτει κάθε χειμώνα, ωστόσο συνήθως λιώνει μέσα σε λίγες μέρες, με εξαίρεση τους ιστορικούς χιονιάδες που χτύπησαν την πόλη, με τους πιο πρόσφατους το 2016 και το 2017. Την άνοιξη οι θερμοκρασίες είναι ακόμα χαμηλές τον Μάρτιο και αρχές Απριλίου, με τα χιόνια να είναι πιθανά μέχρι τα μέσα Μαρτίου, αλλά από τον Μάιο οι θερμοκρασίες αρχίζουν να ανεβαίνουν με γοργούς ρυθμούς. Τα καλοκαίρια είναι ζεστά και ξηρά, και κατά τη διάρκεια καυσώνων η θερμοκρασία μπορεί να ξεπεράσει τους 40 °C. Το φθινόπωρο είναι δροσερό και βροχερό, με τις εντονότερες βροχοπτώσεις να παρατηρούνται τον Νοέμβριο. Σε πρώτο στάδιο πραγματοποιείται ο αναλυτικός υπολογισμός των βαθμοημερών ψύξης και θέρμανσης, με βάση τις καταγεγραμμένες μέσες θερμοκρασίες κάθε μήνα στη Θεσσαλονίκη για τα έτη 2016 και 2017 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στα σχήματα 5.19 και 5.20:

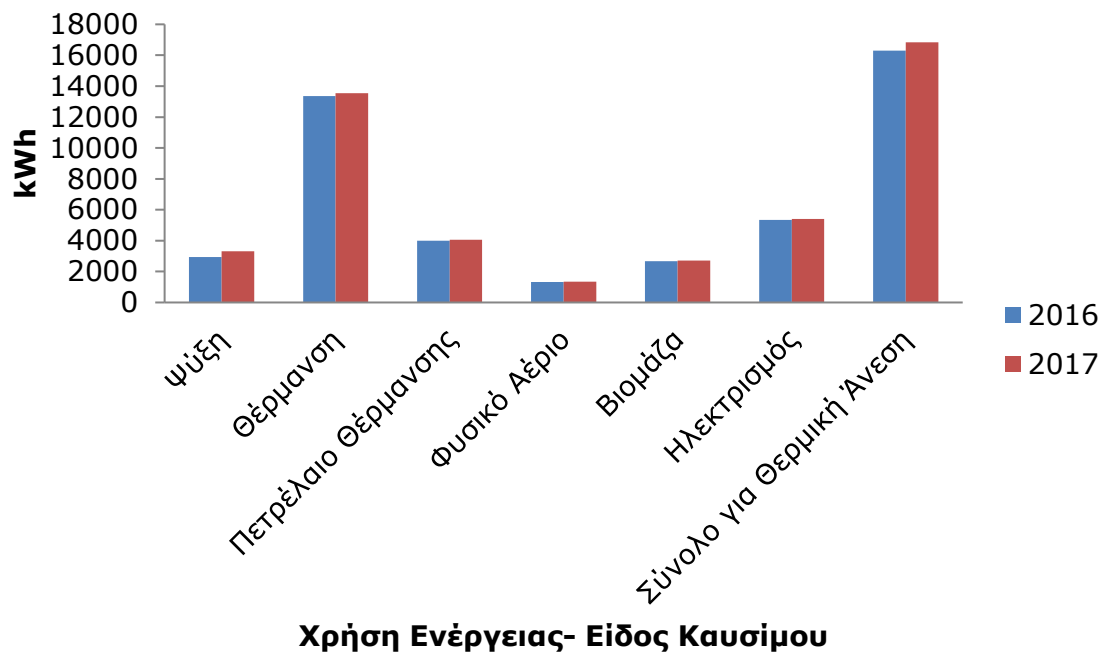


Σχήμα 5.19: Μέση Θερμοκρασία Θεσσαλονίκης 2016, 2017



Σχήμα 5.20: ΒΗΘ, ΒΗΨ Θεσσαλονίκης 2016, 2017

Το κατά κεφαλήν εισόδημα για την Θεσσαλονίκη θεωρήθηκε €13.628 με βάσει τις τελευταίες μετρήσεις της ΕΛΣΤΑΤ [64], οπότε στο σχήμα 5.21 παρουσιάζονται για τα έτη 2016, 2017 οι απαιτούμενες ενεργειακές δαπάνες για θερμική άνεση . Οι ενεργειακές δαπάνες που αφορούν τη θέρμανση αναλύονται στα επιμέρους καύσιμα που απαιτούνται για να επιτευχθεί η επιθυμητή θερμοκρασία στο εσωτερικό της κατοικίας κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Οι αντίστοιχοι αναλυτικοί υπολογισμοί παρουσιάζονται στον πίνακα Β5 στο παράρτημα Β. Τέλος, στον πίνακα 5.22 παρουσιάζεται το κόστος παροχής των εν λόγω ενεργειακών υπηρεσιών καθώς και μία εκτίμηση της σφοδρότητας του προβλήματος που αντιμετωπίζει ένας πολίτης της Θεσσαλονίκης που κατοικεί στο προς μελέτη κτίριο.

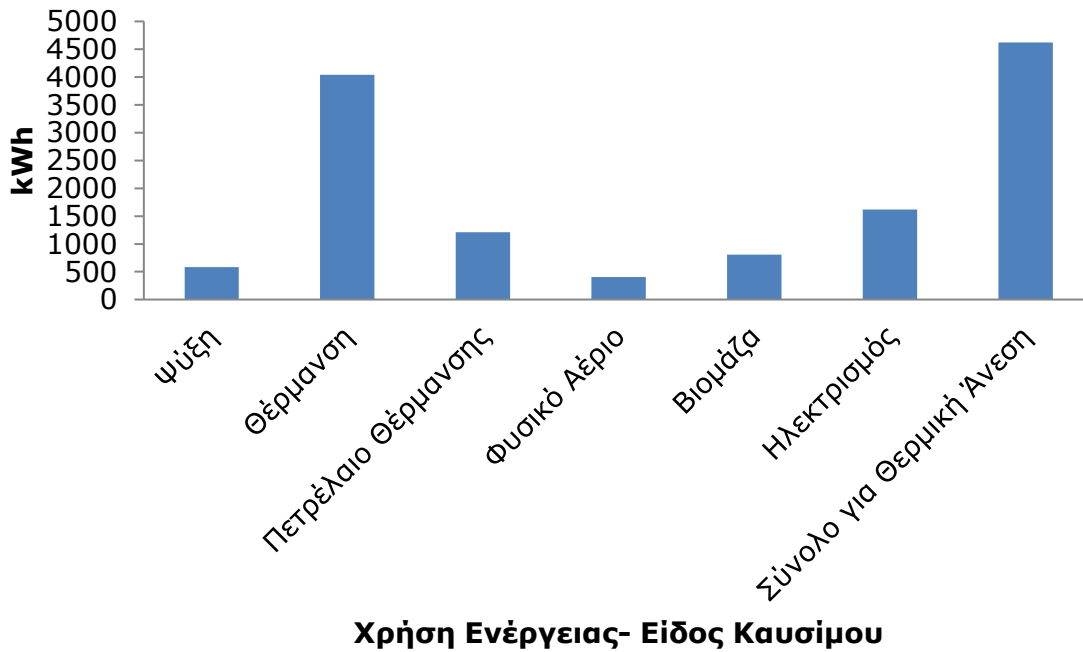


Σχήμα 5.21: Ενεργειακές Ανάγκες για Θερμική Άνεση (kWh)

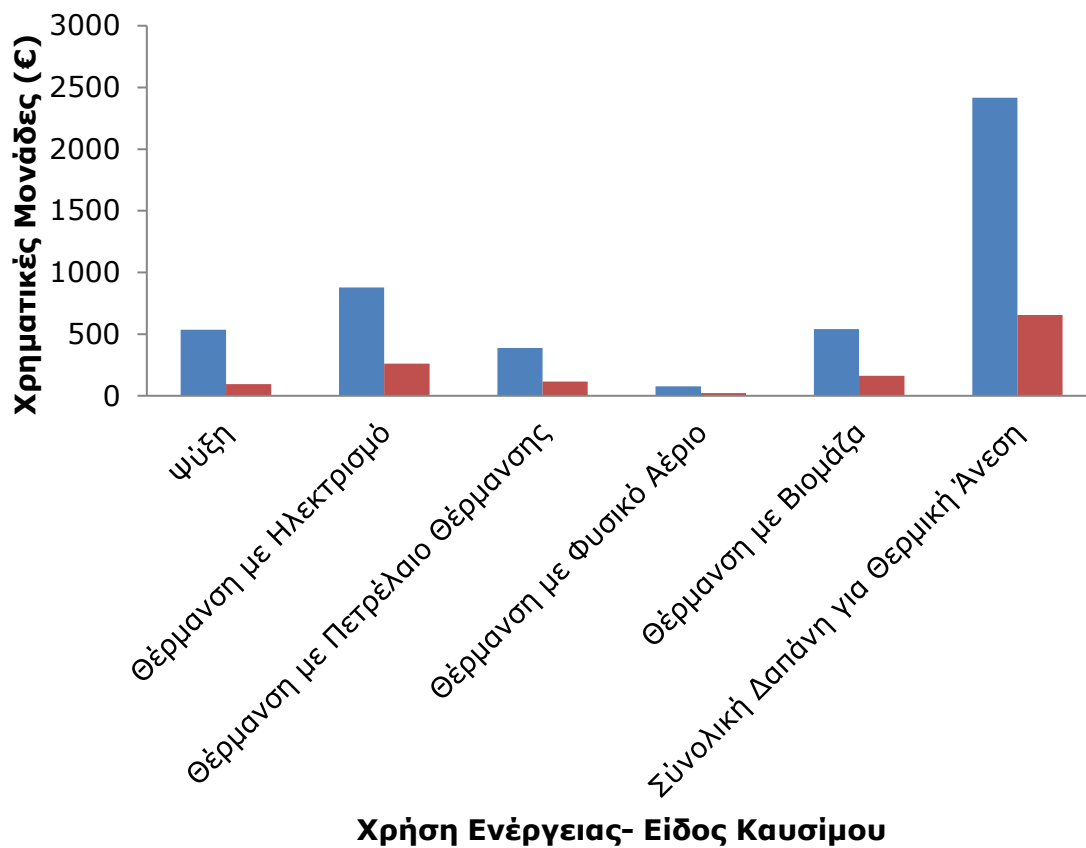
Πίνακας 5.22: Χρηματικό κόστος ανα είδος καυσίμου και τελικό ποσοστό δαπάνης για εξασφάλιση ενεργειακής άνεσης

Συνολικό Κόστος και Δείκτης Ενεργειακής Φτώχειας												
2016							2017					
Μήνας/ Είδος Καυσίμου	Ηλ. Ρεύμα Ψύξης	Ηλ. Ρεύμα Θέρμανσης	Πετρ. Θέρμ.	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ	Ηλ. Ρεύμα Ψύξης	Ηλ. Ρεύμα Θέρμανσης	Πετρ. Θέρμ.	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ
Ιανουάριος	0	221,36	76,64	18,11	123,98	440,10	0	251,07	110,82	21,70	154,98	538,57
Φεβρουάριος	0	117,97	40,84	9,65	66,07	234,54	0	145,66	64,29	12,59	89,91	312,45
Μάρτιος	0	122,33	42,35	10,01	68,51	243,20	0	105,90	46,74	9,15	65,37	227,16
Απρίλιος	0	51,58	17,86	4,22	28,89	102,55	0	70,94	31,31	6,13	43,79	152,17
Μαιος	0	24,10	8,34	1,97	13,50	47,91	0	17,59	7,76	1,52	10,86	37,73
Ιούνιος	80,67	0,86	0,30	0,08	0,48	82,39	85,325	0,38	0,17	0,03	0,23	86,13
Ιούλιος	270,90	0,00	0,00	0,00	0,00	270,90	225,32	0,27	0,12	0,02	0,17	225,90
Αύγουστος	156,29	0,00	0,00	0,00	0,00	156,29	225,32	0,00	0,00	0,00	0,00	225,32
Σεπτέμβριος	0	7,17	2,48	0,68	4,02	14,35	0	3,18	1,40	0,28	1,96	6,83
Οκτώβριος	0	39,36	13,63	3,72	22,04	78,76	0	20,07	8,86	1,73	12,39	43,05
Νοέμβριος	0	114,58	39,67	10,84	64,17	229,27	0	111,67	49,29	9,65	68,93	239,54
Δεκέμβριος	0	221,13	76,56	20,92	123,85	442,46	0	150,51	66,43	13,01	92,91	322,86
Σύνολο	€507,86	€920,44	€318.69	€ 80,22	€ 515,51	€2.343	€535,97	€ 877,23	€387,20	€75,81	€541,5	€2.418
% από σύνολο	3,73	6,75	2,34	0,59	3,78	17,19	3,93	6,44	2,84	0,56	3,97	17,74

Οι ενεργειακές ανάγκες του μέλλοντος διαμορφώνονται όπως παρουσιάζεται στο σχήμα 5.23, ενώ η αναγωγή σε διαφορά χρηματικού κόστους για εξασφάλιση θερμικής άνεσης στο σχήμα 5.24. Οι αναλυτικοί υπολογισμοί για τον δείκτη ενεργειακής φτώχειας στο μέλλον παρουσιάζονται στον πίνακα Β6 του παραρτήματος Β.



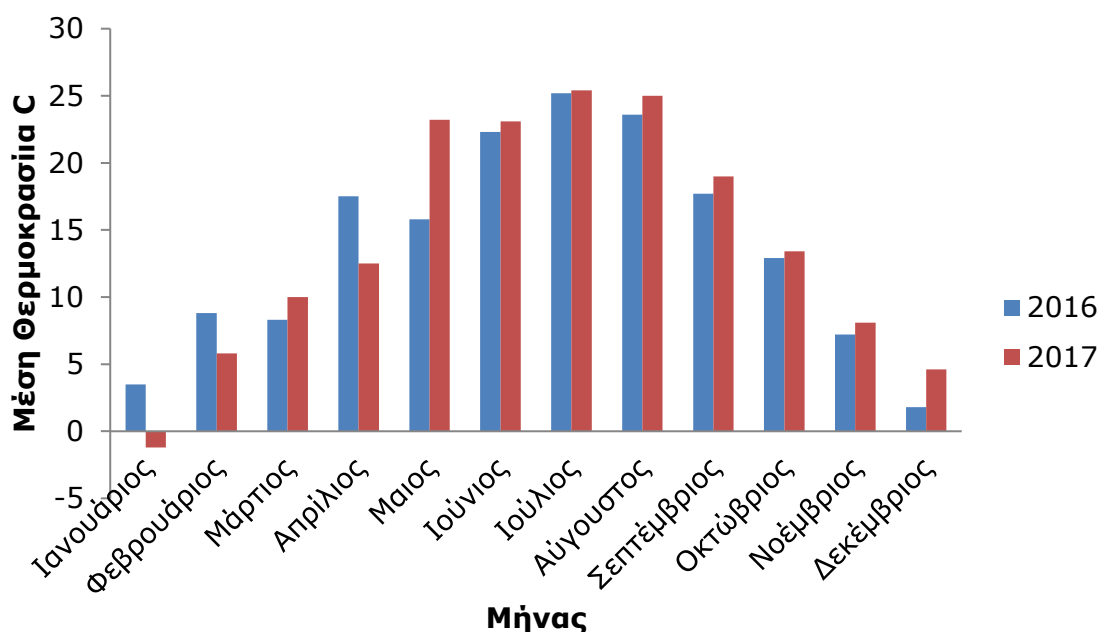
Σχήμα 5.23 : Πρόβλεψη των Ενεργειακών Αναγκών του μέλλοντος



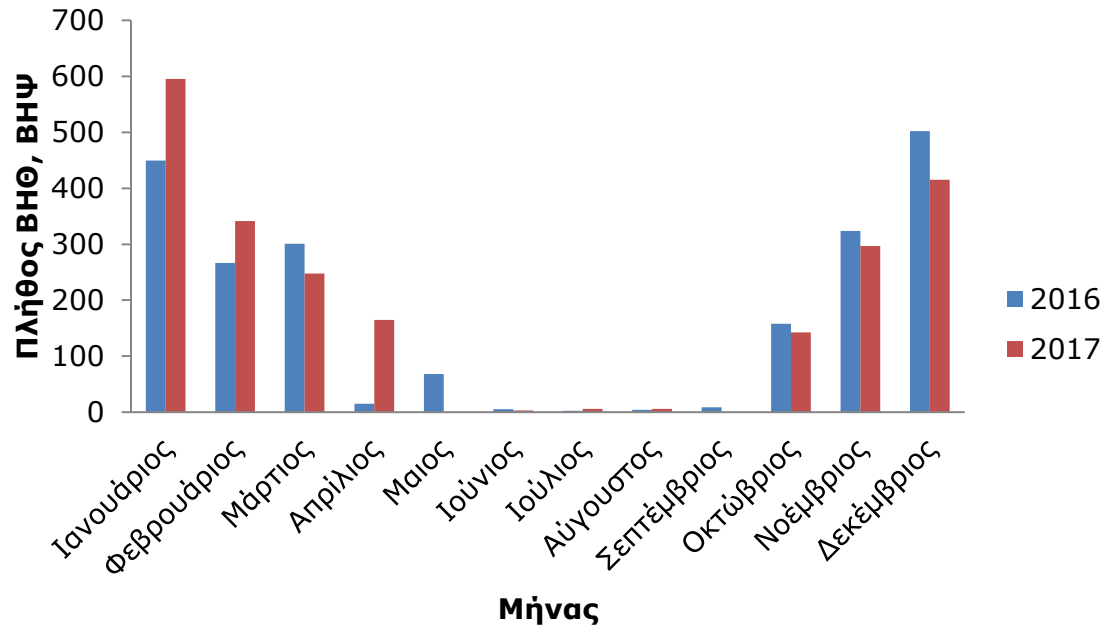
Σχήμα 5.24: Πρόβλεψη του Μελλοντικού χρηματικού κόστους και σύγκριση με το παρόν

5.3.4 Καστοριά

Η Καστοριά έχει πληθυσμό 16958 κατοίκους και είναι χτισμένη πάνω από τη χερσόνησο της λίμνης Ορεστιάδας σε υψόμετρο 703 μέτρα, ανάμεσα στα βουνά Βίτσι και Γράμμο [67]. Το κλίμα που επικρατεί είναι ηπειρωτικό με δριμύς χειμώνες, και συχνά φαινόμενα ολικού παγετού. Τα καλοκαίρια είναι επίσης ζεστά και ξηρά, αφού η θερμοκρασία στην περιοχή, πολλές φορές υπερβαίνει τους 40°C [68]. Σε πρώτο στάδιο πραγματοποιείται ο αναλυτικός υπολογισμός των βαθμομερών ψύξης και θέρμανσης, με βάση τις καταγεγραμμένες μέσες θερμοκρασίες κάθε μήνα στην Καστοριά για τα έτη 2016 και 2017 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στα σχήματα 5.25 και 5.26:

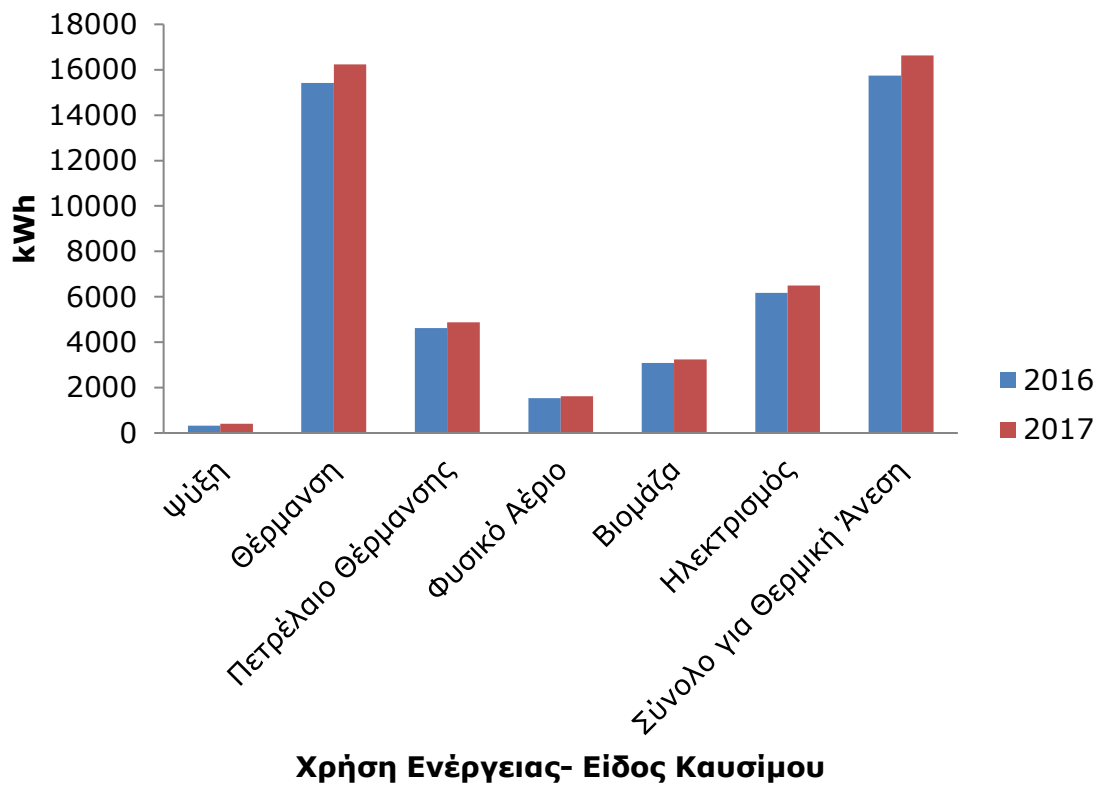


Σχήμα 5.25: Μέση Θερμοκρασία Καστοριάς 2016, 2017



Σχήμα 5.26: ΒΗΘ, ΒΗΨ Καστοριά 2016, 2017

Το κατά κεφαλήν εισόδημα για την Καστοριά θεωρήθηκε €10.726 με βάσει τις τελευταίες μετρήσεις της ΕΛΣΤΑΤ [64], οπότε στο σχήμα 5.27 παρουσιάζονται για τα έτη 2016, 2017 οι απαιτούμενες ενεργειακές δαπάνες για θερμική άνεση. Οι ενεργειακές δαπάνες που αφορούν τη θέρμανση αναλύονται στα επιμέρους καύσιμα που απαιτούνται για να επιτευχθεί η επιθυμητή θερμοκρασία στο εσωτερικό της κατοικίας κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Οι αντίστοιχοι αναλυτικοί υπολογισμοί παρουσιάζονται στον πίνακα Β7 στο παράρτημα Β. Τέλος, στον πίνακα 5.28 παρουσιάζεται το κόστος παροχής των εν λόγω ενεργειακών υπηρεσιών καθώς και μία εκτίμηση της σφοδρότητας του προβλήματος που αντιμετωπίζει ένας πολίτης της Καστοριάς που κατοικεί στο προς μελέτη κτίριο.

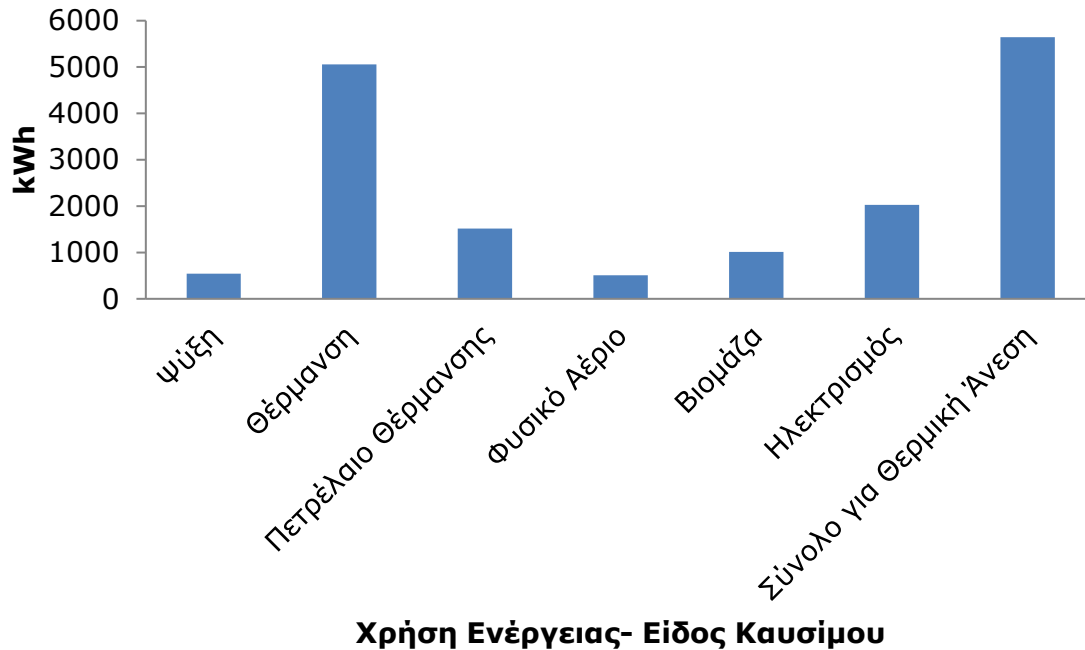


Σχήμα 5.27: Ενεργειακές Ανάγκες για Θερμική Άνεση (kWh)

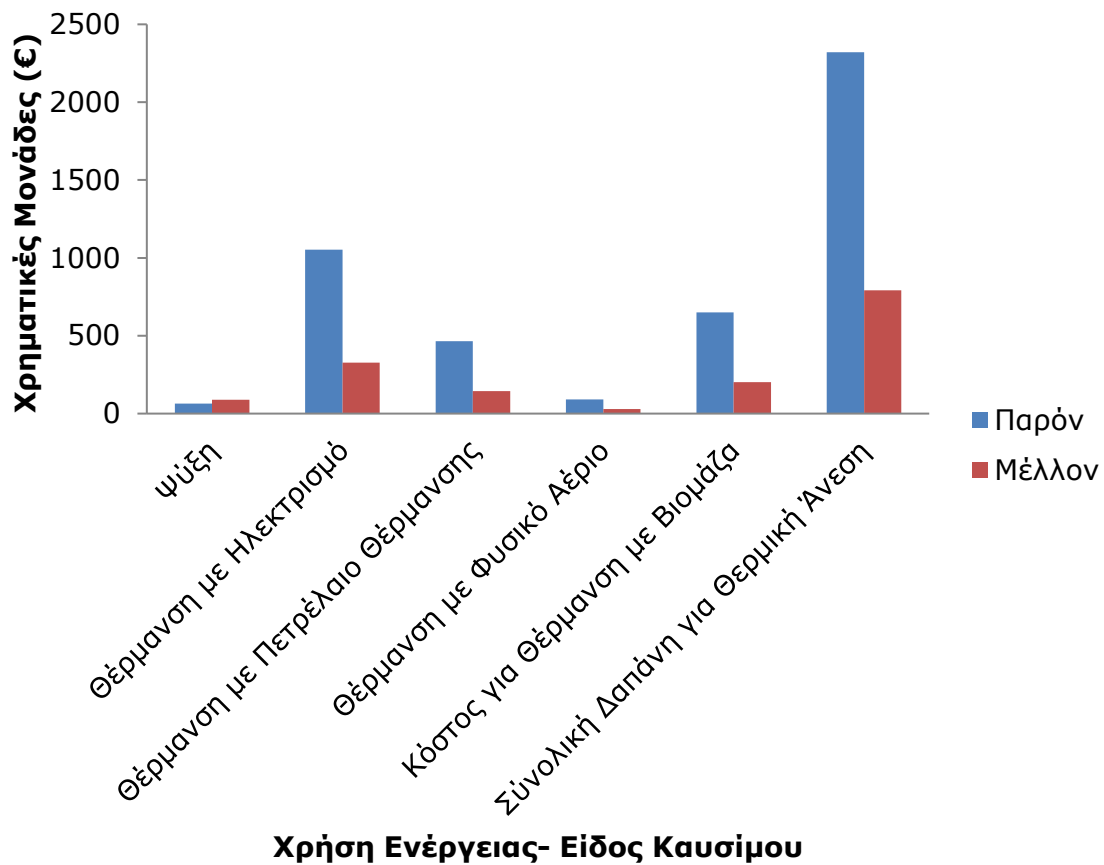
Πίνακας 5.28: Χρηματικό κόστος ανα είδος καυσίμου και τελικό ποσοστό δαπάνης για εξασφάλιση ενεργειακής άνεσης

Συνολικό Κόστος και Δείκτης Ενεργειακής Φτώχειας												
2016							2017					
Μήνας/ Είδος Καυσίμου	Ηλ. Ρεύμα Ψύξης	Ηλ. Ρεύμα Θέρμανσης	Πετρ. Θέρμ.	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ	Ηλ. Ρεύμα Ψύξης	Ηλ. Ρεύμα Θέρμανσης	Πετρ. Θέρμ.	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ
Ιανουάριος	0	228,10	78,98	18,666	127,75	453,49	0	283,98	125,34	24,54	175,29	609,16
Φεβρουάριος	0	135,39	46,88	11,079	75,83	269,17	0	162,98	71,94	14,08	100,607	349,61
Μάρτιος	0	152,59	52,83	12,49	85,46	303,37	0	118,325	52,23	10,23	73,04	253,82
Απρίλιος	0	7,612	2,635	0,62	4,26	15,13	0	78,724	34,75	6,803	48,59	168,87
Μαιος	0	34,61	11,98	2,83	19,383	68,806	0	0	0	0	0	0
Ιούνιος	24,94	0	0	0	0	24,95	13,46	0	0	0	0	13,46
Ιούλιος	12,47	0	0	0	0	12,47	25,19	0	0	0	0	25,19
Αύγουστος	19,40	0	0	0	0	19,4	26,49	0	0	0	0	26,49
Σεπτέμβριος	0	4,57	1,58	0,43	2,558	9,138	0	0	0	0	0	0
Οκτώβριος	0	80,23	27,78	7,59	44,93	160,53	0	68,037	30,030	5,88	41,99	145,94
Νοέμβριος	0	164,42	56,93	15,55	92,08	328,98	0	141,704	62,55	12,25	87,47	303,96
Δεκέμβριος	0	254,84	88,24	24,11	142,73	509,92	0	198,19	87,48	17,13	122,34	425,15
Σύνολο	€56,82	€1.062,35	€367,83	€93,37	€594,99	€2.175,4	€65,15	€1.051,95	€464,32	€90,91	€649,35	€2.322
% από σύνολο	0,53	9,904	3,43	0,87	5,55	20,28	0,607	9,807	4,33	24,54	175,296	21,645

Οι ενεργειακές ανάγκες του μέλλοντος διαμορφώνονται όπως παρουσιάζεται στο σχήμα 5.29, ενώ η αναγωγή σε διαφορά χρηματικού κόστους για εξασφάλιση θερμικής άνεσης αποτυπώνεται στο σχήμα 5.30. Οι αναλυτικοί υπολογισμοί για τον δείκτη ενεργειακής φτώχειας στο μέλλον παρουσιάζονται στον πίνακα B8 του παραρτήματος Β.



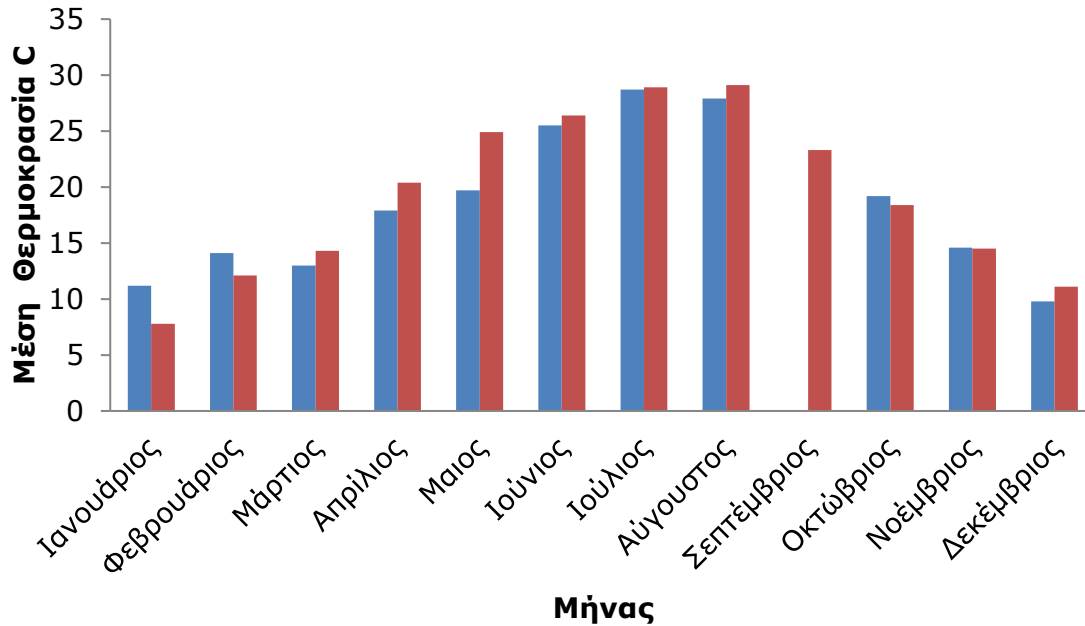
Σχήμα 5.29 : Πρόβλεψη των Ενεργειακών Αναγκών του μέλλοντος



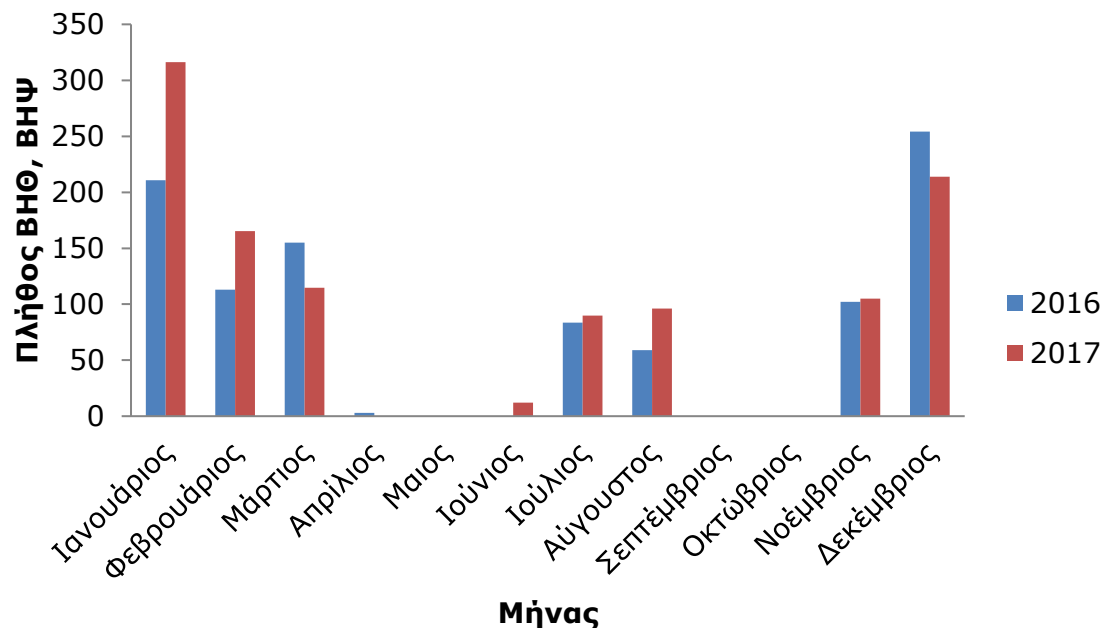
Σχήμα 5.30: Πρόβλεψη του Μελλοντικού χρηματικού κόστους και σύγκριση με το παρόν

5.3.5 Κέρκυρα

Η Κέρκυρα έχει 107.879 κατοίκους [69] και μεσογειακό κλίμα. Τα καλοκαίρια είναι ζεστά και ξηρά ενώ οι χειμώνες κρυοί και βροχεροί. Σε πρώτο στάδιο πραγματοποιείται ο αναλυτικός υπολογισμός των βαθμομερών ψύξης και θέρμανσης, με βάση τις καταγεγραμμένες μέσες θερμοκρασίες κάθε μήνα στην Κέρκυρα για τα έτη 2016 και 2017 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στα σχήματα 5.31 και 5.32:

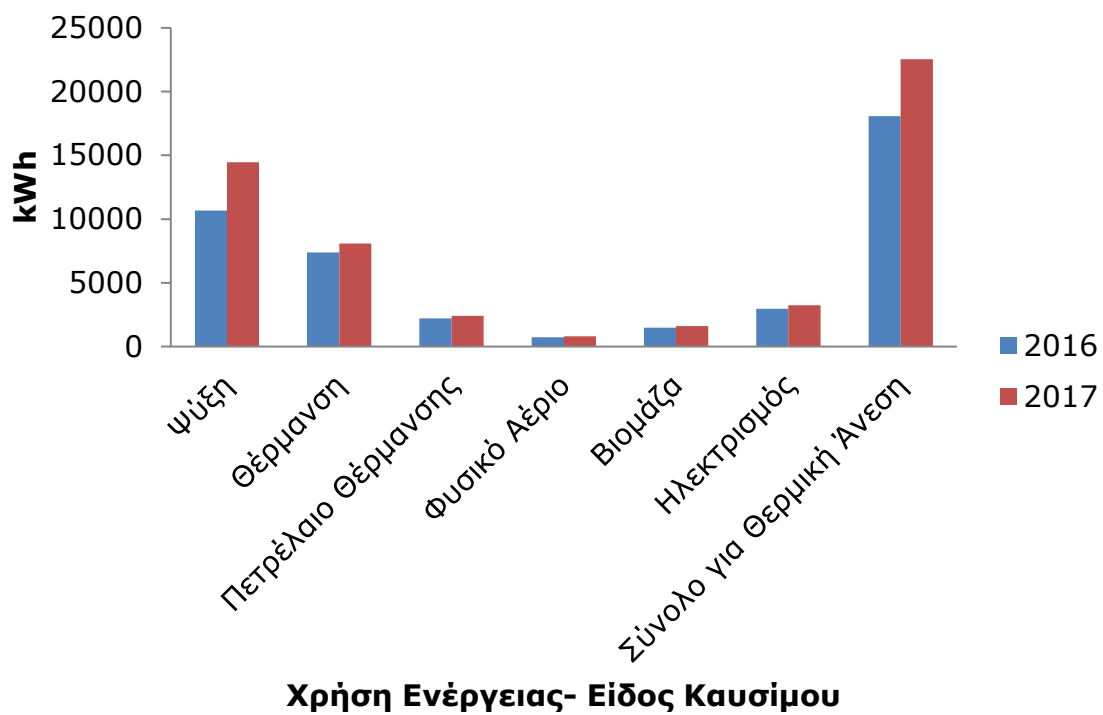


Σχήμα 5.31: Μέση Θερμοκρασία Κέρκυρας 2016, 2017



Σχήμα 5.32: ΒΗΘ, ΒΗΨ Κέρκυρα 2016, 2017

Το κατά κεφαλήν εισόδημα για την Κέρκυρα θεωρήθηκε €14.916 με βάσει τις τελευταίες μετρήσεις της ΕΛΣΤΑΤ [64], οπότε στο σχήμα 5.33 παρουσιάζονται για τα έτη 2016, 2017 οι απαιτούμενες ενεργειακές δαπάνες για θερμική άνεση. Οι ενεργειακές δαπάνες που αφορούν τη θέρμανση αναλύονται στα επιμέρους καύσιμα που απαιτούνται για να επιτευχθεί η επιθυμητή θερμοκρασία στο εσωτερικό της κατοικίας κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Οι αντίστοιχοι αναλυτικοί υπολογισμοί παρουσιάζονται στον πίνακα Β9 στο παράρτημα Β. Τέλος, στον πίνακα 5.34 παρουσιάζεται το κόστος παροχής των εν λόγω ενεργειακών υπηρεσιών καθώς και μία εκτίμηση της σφοδρότητας του προβλήματος που αντιμετωπίζει ένας πολίτης της Κέρκυρας που κατοικεί στο προς μελέτη κτίριο.

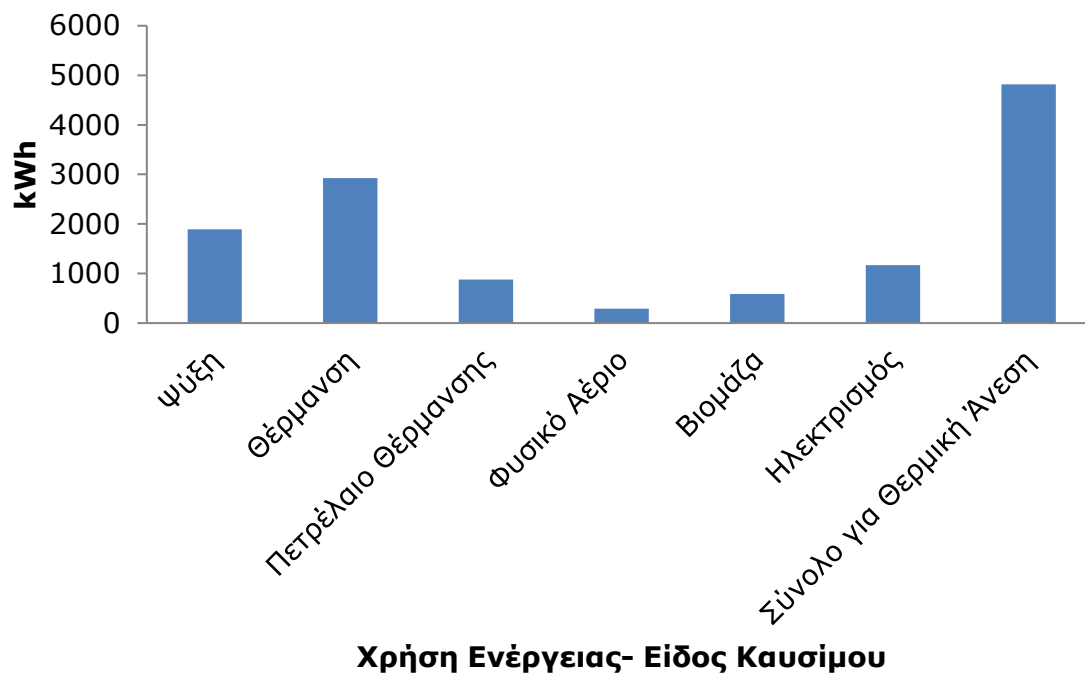


Σχήμα 5.33: Ενεργειακές Ανάγκες για Θερμική Άνεση (kWh)

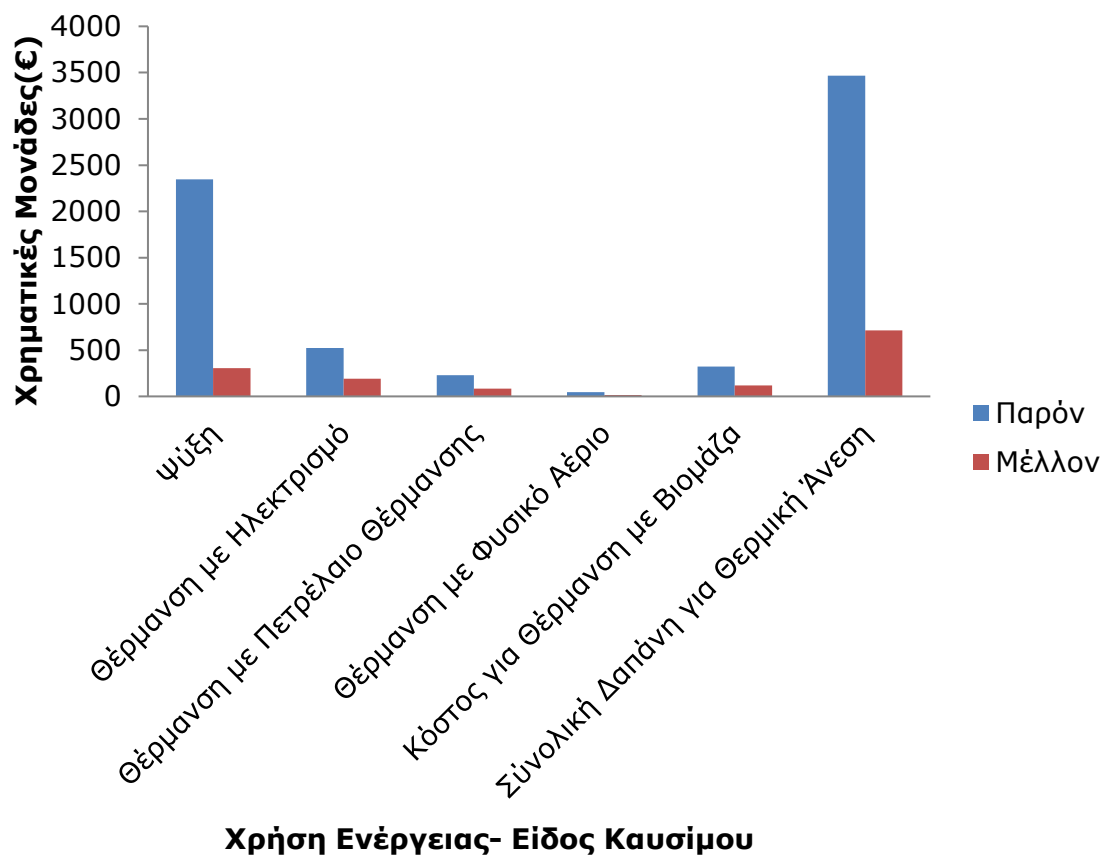
Πίνακας 5.34: Χρηματικό κόστος ανα είδος καυσίμου και τελικό ποσοστό δαπάνης για εξασφάλιση ενεργειακής άνεσης

Συνολικό Κόστος και Δείκτης Ενεργειακής Φτώχειας												
2016							2017					
Μήνας/ Είδος Καυσίμου	Ηλ. Ρεύμα Ψύξης	Ηλ. Ρεύμα Θέρμανσης	Πετρ. Θέρμ.	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ	Ηλ. Ρεύμα Ψύξης	Ηλ. Ρεύμα Θέρμανσης	Πετρ. Θέρμ.	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ
Ιανουάριος	0	128,16	44,37	10,49	71,77	254,8	0	180,75	79,78	15,62	111,57	387,72
Φεβρουάριος	0	68,76	23,81	5,63	38,51	136,71	0	94,43	41,68	8,16	58,29	202,56
Μάρτιος	0	94,23	32,63	7,71	52,78	187,35	0	65,56	28,94	5,67	40,47	140,64
Απρίλιος	0	1,82	0,63	0,15	1,02	3,63	0	0	0	0	0	0
Μαιος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ιούνιος	42,82	0	0	0	0	42,82	142,09	0	0	0	0	142,09
Ιούλιος	1054,11	0	0	0	0	1054,11	1064,51	0	0	0	0	1064,51
Αύγουστος	741,78	0	0	0	0	741,78	1137,93	0	0	0	0	1137,93
Σεπτέμβριος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Οκτώβριος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Νοέμβριος	0	62,01	21,47	5,87	34,73	124,08	0	60,02	26,49	5,19	37,05	128,75
Δεκέμβριος	0	154,54	53,51	14,62	86,56	309,23	0	122,27	53,97	10,57	75,48	262,28
Σύνολο	1.839	509,53	176,42	44,46	285,37	2.854,51	2.344,54	523,03	230,86	45,20	322,86	3.466,49
% από σύνολο	12,33	3,42	1,18	0,298	1,91	19,14	15,72	3,51	1,55	0,303	2,16	23,24

Οι ενεργειακές ανάγκες του μέλλοντος διαμορφώνονται όπως παρουσιάζεται στο σχήμα 5.35, ενώ η αναγωγή σε διαφορά χρηματικού κόστους για εξασφάλιση θερμικής άνεσης στο σχήμα 5.36. Οι αναλυτικοί υπολογισμοί για τον δείκτη ενεργειακής φτώχειας στο μέλλον παρουσιάζονται στον πίνακα B10 του παραρτήματος Β.



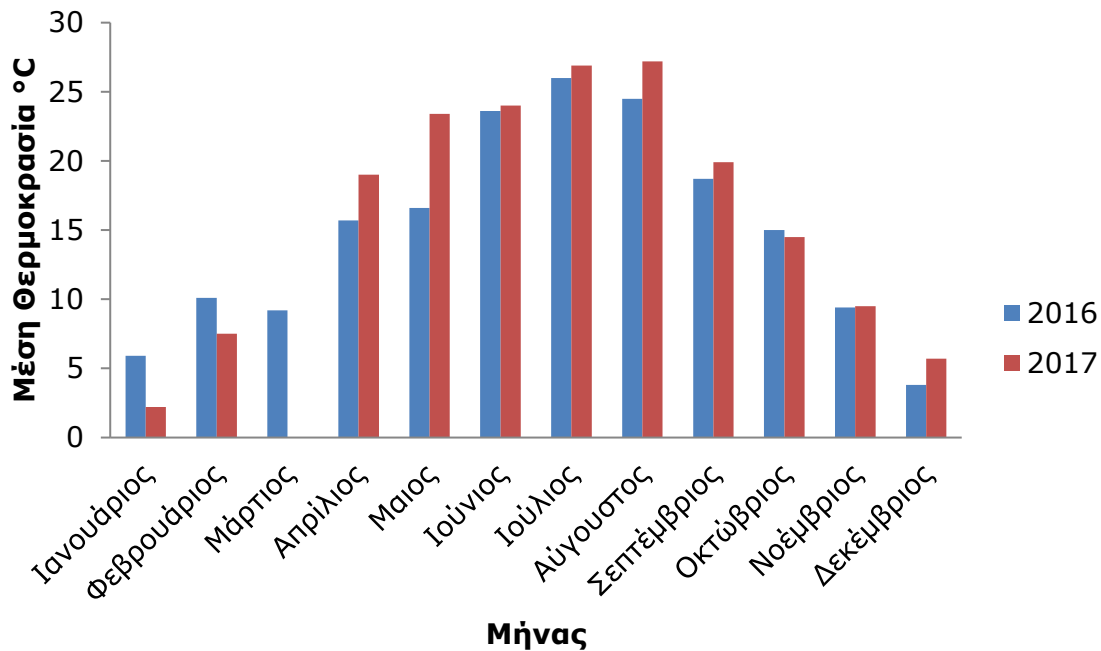
Σχήμα 5.35 : Πρόβλεψη των Ενεργειακών Αναγκών του μέλλοντος



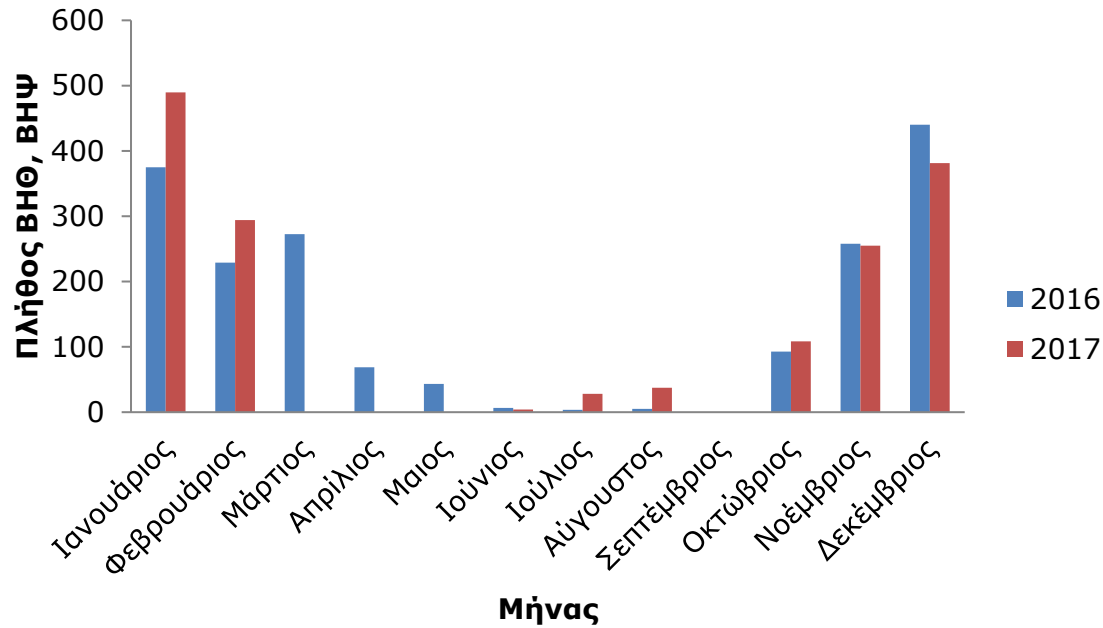
Σχήμα 5.36: Πρόβλεψη του Μελλοντικού χρηματικού κόστους και σύγκριση με το παρόν

5.3.6 Ιωάννινα

Τα Ιωάννινα έχουν πληθυσμό 65.574 κατοίκους [70] και το κλίμα που επικρατεί είναι μεσογειακό, με θερμά και ξηρά καλοκαίρια και υγρούς χειμώνες, ψυχότερους από τις παραθαλάσσιες περιοχές της Ηπείρου [70]. Το μεσογειακό κλίμα που επικρατεί στα Ιωάννινα μετριάζεται από το υψόμετρο, και είναι από τις πιο βροχερές πόλεις της Ελλάδας. Σε πρώτο στάδιο πραγματοποιείται ο αναλυτικός υπολογισμός των βαθμοημερών ψύξης και θέρμανσης, με βάση τις καταγεγραμμένες μέσες θερμοκρασίες κάθε μήνα στα Ιωάννινα για τα έτη 2016 και 2017 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στα σχήματα 5.37 και 5.38:

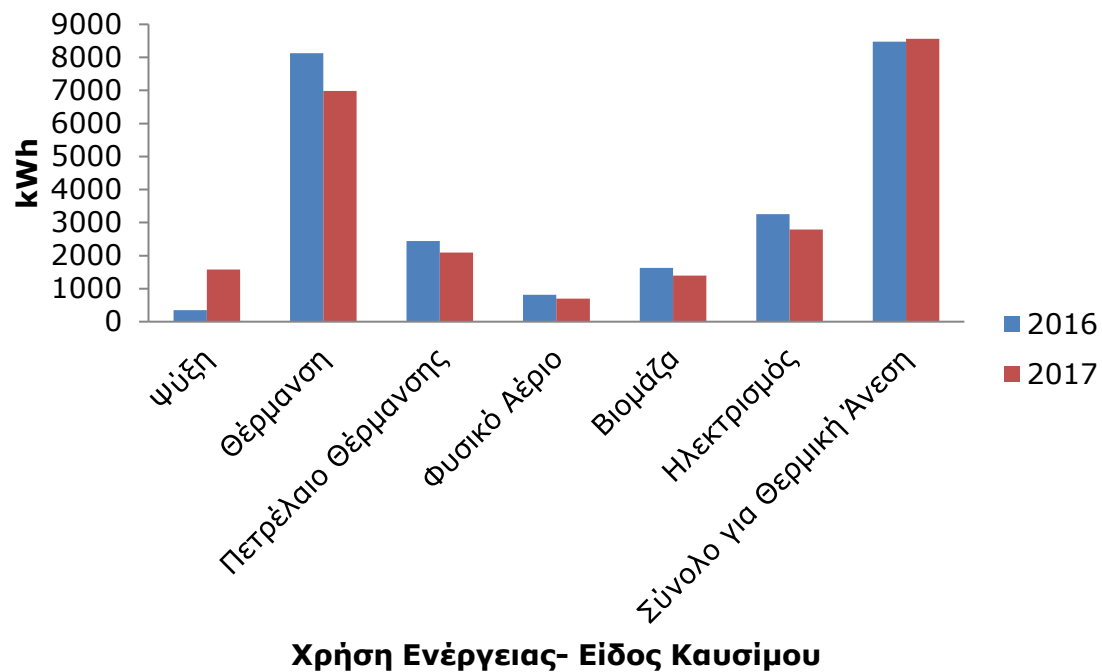


Σχήμα 5.37: Μέση Θερμοκρασία Ιωαννίνων 2016, 2017



Σχήμα 5.38: ΒΗΘ, ΒΗΨ Ιωάννινα 2016, 2017

Το κατά κεφαλήν εισόδημα για τα Ιωάννινα θεωρήθηκε €11.442 με βάσει τις τελευταίες μετρήσεις της ΕΛΣΤΑΤ [64], οπότε στο σχήμα 5.39 παρουσιάζονται για τα έτη 2016, 2017 οι απαιτούμενες ενεργειακές δαπάνες για θερμική άνεση. Οι ενεργειακές δαπάνες που αφορούν τη θέρμανση αναλύονται στα επιμέρους καύσιμα που απαιτούνται για να επιτευχθεί η επιθυμητή θερμοκρασία στο εσωτερικό της κατοικίας κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Οι αντίστοιχοι αναλυτικοί υπολογισμοί παρουσιάζονται στον πίνακα Β11 στο παράρτημα Β. Τέλος, στον πίνακα 5.40 παρουσιάζεται το κόστος παροχής των εν λόγω ενεργειακών υπηρεσιών καθώς και μία εκτίμηση της σφοδρότητας του προβλήματος που αντιμετωπίζει ένας πολίτης των Ιωαννίνων που κατοικεί στο προς μελέτη κτίριο.

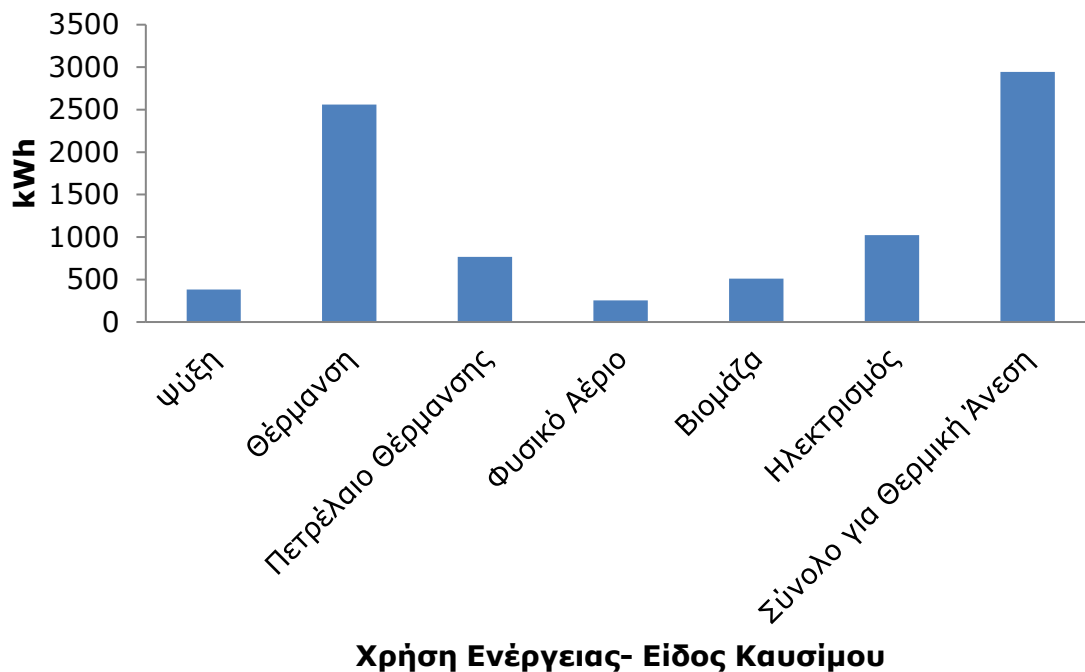


Σχήμα 5.39: Ενεργειακές Ανάγκες για Θερμική Άνεση (kWh)

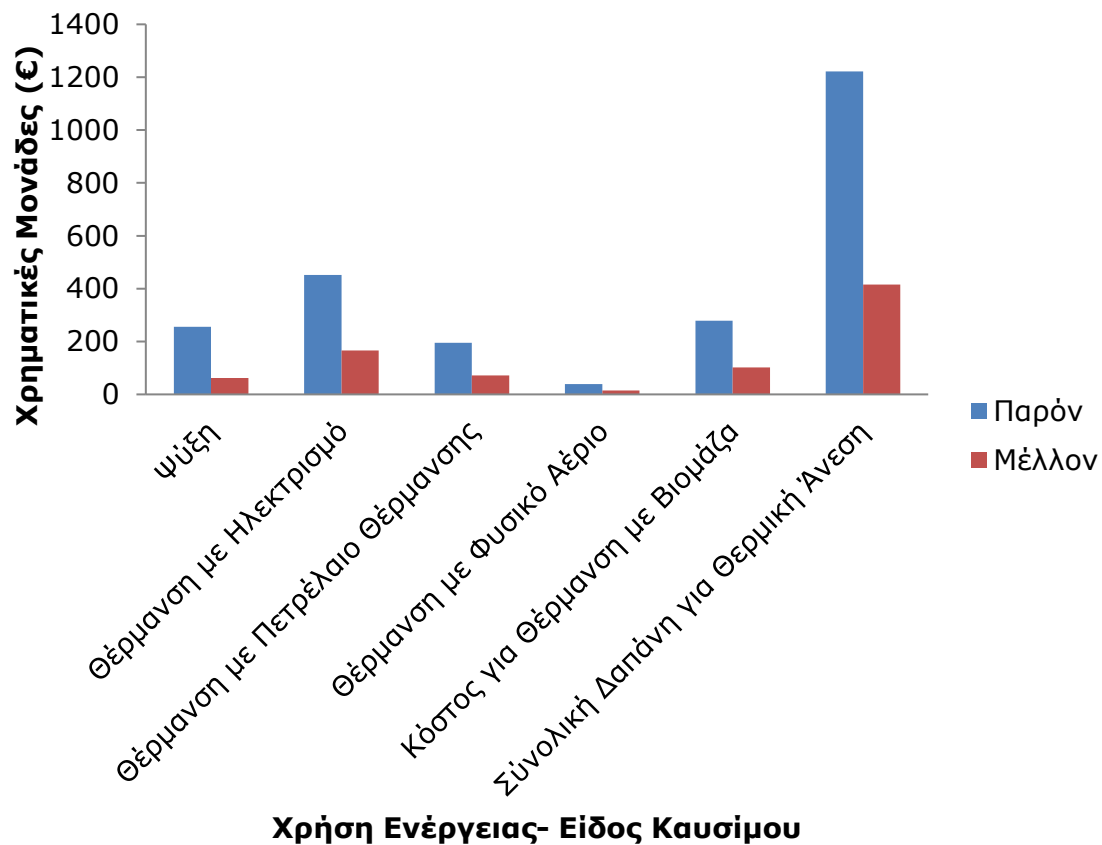
Πίνακας 5.40: Χρηματικό κόστος ανα είδος καυσίμου και τελικό ποσοστό δαπάνης για εξασφάλιση ενεργειακής άνεσης

Συνολικό Κόστος και Δείκτης Ενεργειακής Φτώχειας												
2016							2017					
Μήνας/ Είδος Καυσίμου	Ηλ. Ρεύμα Ψύξης	Ηλ. Ρεύμα Θέρμανσης	Πετρ. Θέρμ.	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ	Ηλ. Ρεύμα Ψύξης	Ηλ. Ρεύμα Θέρμανσης	Πετρ. Θέρμ.	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ
Ιανουάριος	0	117,98	40,02	9,66	66,08	233,73	0	144,95	62,41	12,53	89,47	309,36
Φεβρουάριος	0	72,05	24,44	5,9	40,35	142,73	0	86,97	37,45	7,52	53,68	185,62
Μάρτιος	0	85,89	29,132	7,03	48,11	170,16	0	0	0	0	0	0
Απρίλιος	0	21,71	7,36	1,78	12,16	43,01	0	0	0	0	0	0
Μαιος	0	13,65	4,63	1,117	7,65	27,05	0	0	0	0	0	0
Ιούνιος	26,32	0	0	0	0	26,32	15,51	0	0	0	0	15,51
Ιούλιος	13,75	0	0	0	0	13,75	103,05	0	0	0	0	103,05
Αύγουστος	20,03	0	0	0	0	20,035	137,40	0	0	0	0	137,40
Σεπτέμβριος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Οκτώβριος	0	29,26	9,92	2,768	16,39	58,34	0	32,24	13,88	2,78	19,90	68,82
Νοέμβριος	0	81,17	27,53	7,68	45,46	161,84	0	75,43	32,48	6,52	46,56	160,996
Δεκέμβριος	0	138,43	46,95	13,096	77,53	276,01	0	112,70	48,53	9,74	69,57	240,55
Σύνολο	60,10	560,15	189,99	49,02	313,72	1.172,99	255,96	452,30	194,76	39,09	279,2	1.221,31
% από σύνολο	0,53	4,896	1,66	0,43	2,74	10,25	2,24	3,95	1,7	0,34	2,44	10,67

Οι ενεργειακές ανάγκες του μέλλοντος διαμορφώνονται όπως παρουσιάζεται στο σχήμα 5.41, ενώ η αναγωγή σε διαφορά χρηματικού κόστους για εξασφάλιση θερμικής άνεσης στο σχήμα 5.42. Οι αναλυτικοί υπολογισμοί για τον δείκτη ενεργειακής φτώχειας στο μέλλον παρουσιάζονται στον πίνακα B13 του παραρτήματος Β.



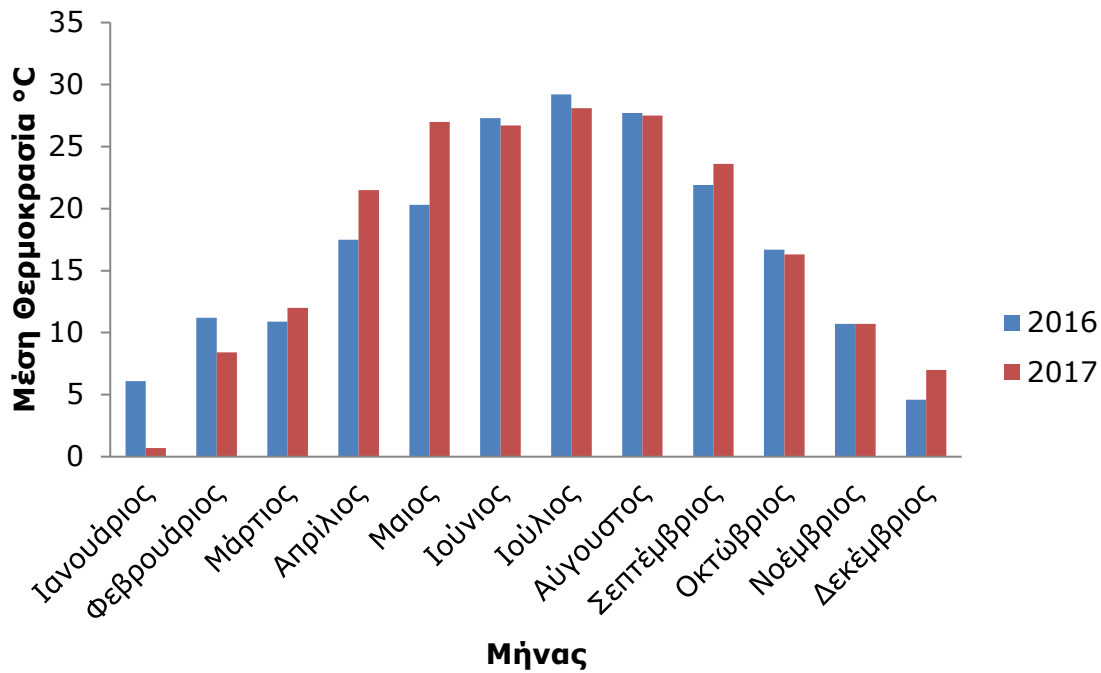
Σχήμα 5.41 : Πρόβλεψη των Ενεργειακών Αναγκών του μέλλοντος



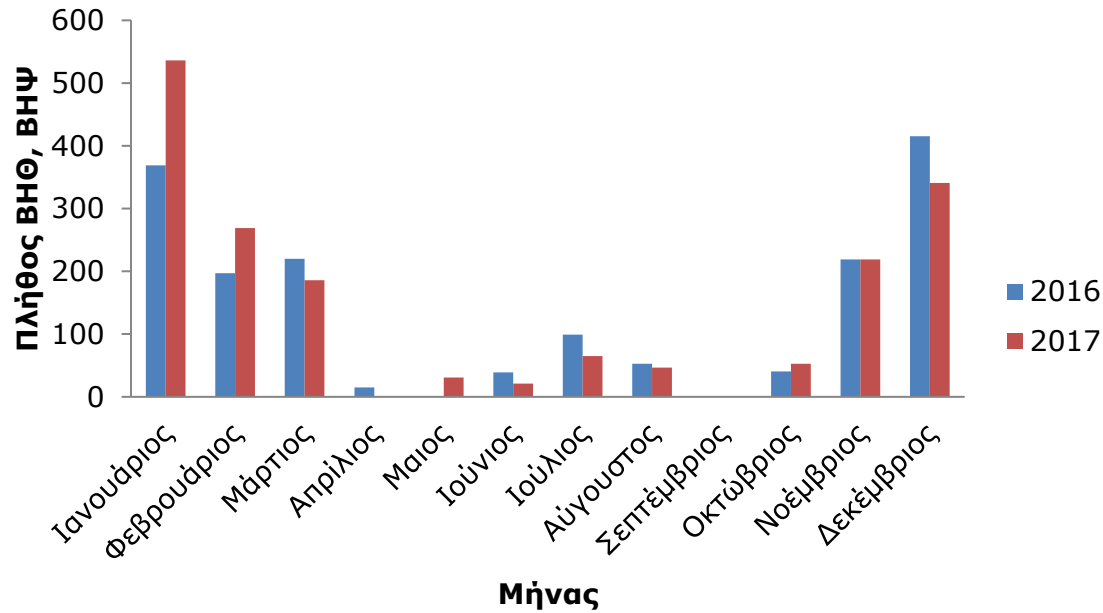
Σχήμα 5.42: Πρόβλεψη του Μελλοντικού χρηματικού κόστους και σύγκριση με το παρόν

5.3.7 Λάρισα

Η Λάρισα έχει πληθυσμό 162.591 κατοίκους [71] και έχει τα στοιχεία του ηπειρωτικού κλίματος της πεδινής Θεσσαλίας. Κατά τη περίοδο που μελετούμε σημειώθηκε ένα κύμα καύσωνα από τις 30/6/2017 έως τις 2/7/2017, και καταγράφηκε μέγιστη θερμοκρασία 43°C. Σε πρώτη φάση πραγματοποιείται ο αναλυτικός υπολογισμός των βαθμοημερών ψύξης και θέρμανσης, με βάση τις καταγεγραμμένες μέσες θερμοκρασίες κάθε μήνα στη Λάρισα για τα έτη 2016 και 2017 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στα σχήματα 5.43 και 5.44:

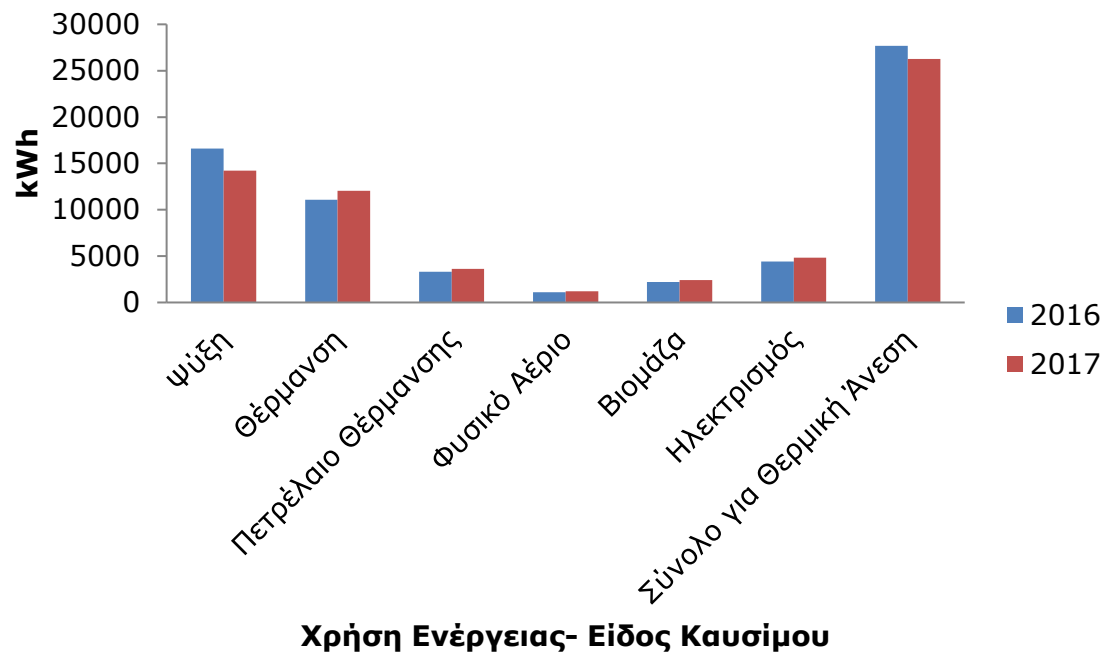


Σχήμα 5.43: Μέση Θερμοκρασία Λάρισας 2016,2017



Σχήμα 5.44: ΒΗΘ,ΒΗΨ Λάρισας 2016, 2017

Το κατά κεφαλήν εισόδημα για την Λάρισα θεωρήθηκε €13.860 με βάσει τις τελευταίες μετρήσεις της ΕΛΣΤΑΤ [64], οπότε στο σχήμα 5.45 παρουσιάζονται για τα έτη 2016, 2017 οι απαιτούμενες ενεργειακές δαπάνες για θερμική άνεση . Οι ενεργειακές δαπάνες που αφορούν τη θέρμανση αναλύονται στα επιμέρους καύσιμα που απαιτούνται για να επιτευχθεί η επιθυμητή θερμοκρασία στο εσωτερικό της κατοικίας κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Οι αντίστοιχοι αναλυτικοί υπολογισμοί παρουσιάζονται στον πίνακα Β13 στο παράρτημα Β. Τέλος, στον πίνακα 5.46 παρουσιάζεται το κόστος παροχής των εν λόγω ενεργειακών υπηρεσιών καθώς και μία εκτίμηση της σφοδρότητας του προβλήματος που αντιμετωπίζει ένας πολίτης της Λάρισας που κατοικεί στο προς μελέτη κτίριο.

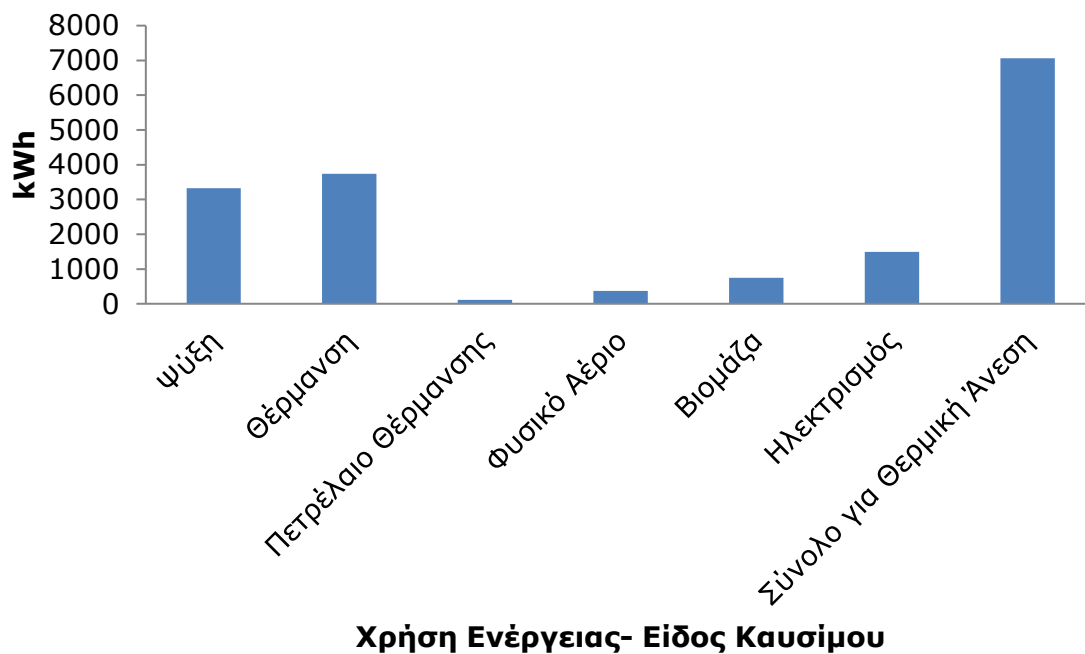


Σχήμα 5.45: Ενεργειακές Ανάγκες για Θερμική Άνεση (kWh)

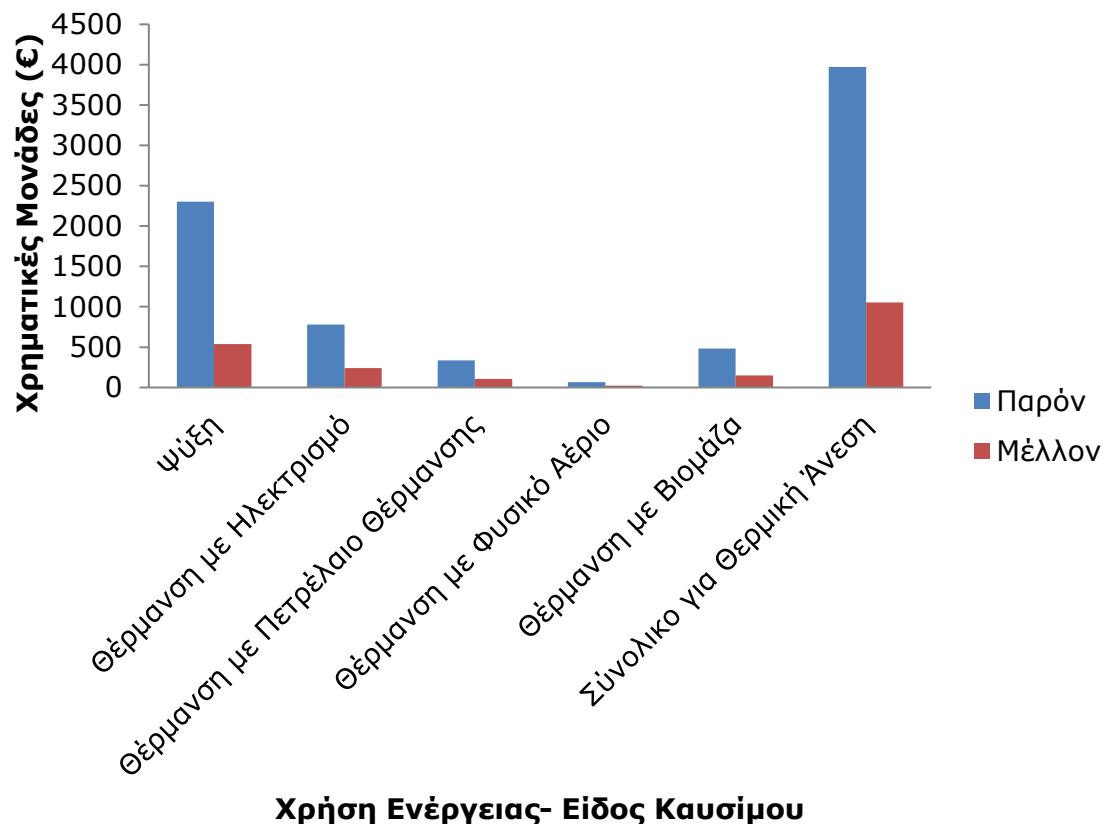
Πίνακας 5.46: Χρηματικό κόστος ανα είδος καυσίμου και τελικό ποσοστό δαπάνης για εξασφάλιση ενεργειακής άνεσης

Συνολικό Κόστος και Δείκτης Ενεργειακής Φτώχειας												
2016							2017					
Μήνας/ Είδος Καυσίμου	Ηλ. Ρεύμα Ψύξης	Ηλ. Ρεύμα Θέρμανσης	Πετρ. Θέρμ.	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ	Ηλ. Ρεύμα Ψύξης	Ηλ. Ρεύμα Θέρμανσης	Πετρ. Θέρμ.	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ
Ιανουάριος	0	190,98	64,78	15,63	106,96	378,35	0	261,05	112,41	22,56	161,14	557,16
Φεβρουάριος	0	102,09	34,63	8,35	57,18	202,25	0	130,84	56,34	11,31	80,76	279,25
Μάρτιος	0	113,95	38,65	9,32	63,82	225,74	0	90,54	38,985	7,82	55,89	193,23
Απρίλιος	0	7,76	2,63	0,635	4,35	15,38	0	0	0	0	0	0
Μαιος	0	0	0	0	0	0	436,55	0	0	0	0	436,55
Ιούνιος	584,12	0	0	0	0	584,12	295,73	0	0	0	0	295,73
Ιούλιος	1485,77	0	0	0	0	1485,77	916,75	0	0	0	0	916,75
Αύγουστος	789,32	0	0	0	0	789,32	654,82	0	0	0	0	654,82
Σεπτέμβριος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Οκτώβριος	0	20,86	7,08	1,97	11,69	41,6	0	25,65	11,05	2,22	15,83	54,75
Νοέμβριος	0	113,38	38,45	10,73	63,5	226,058	0	106,60	45,90	9,21	65,80	227,52
Δεκέμβριος	0	215,05	72,94	20,34	120,45	428,788	0	165,99	71,47	14,34	102,46	354,26
Σύνολο	2.859,21	764,09	259,16	66,99	427,94	4.377,38	2.303,84	780,67	336,15	67,46	481,89	3.970,02
% από σύνολο	20,63	5,51	1,87	0,48	3,088	31,58	16,62	5,63	2,43	0,49	3,48	28,64

Οι ενεργειακές ανάγκες του μέλλοντος διαμορφώνονται όπως παρουσιάζεται στο σχήμα 5.47, ενώ η αναγωγή σε διαφορά χρηματικού κόστους για εξασφάλιση θερμικής άνεσης στο σχήμα 5.48. Οι αναλυτικοί υπολογισμοί για τον δείκτη ενεργειακής φτώχειας στο μέλλον παρουσιάζονται στον πίνακα B14 του παραρτήματος Β.



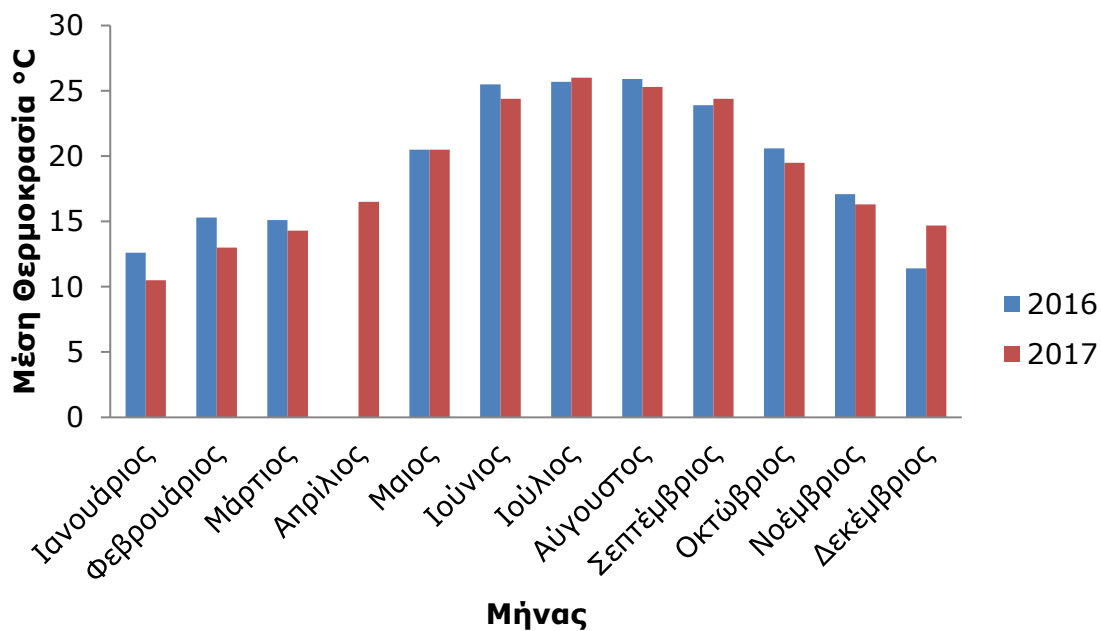
Σχήμα 5.47 : Πρόβλεψη των Ενεργειακών Αναγκών του μέλλοντος



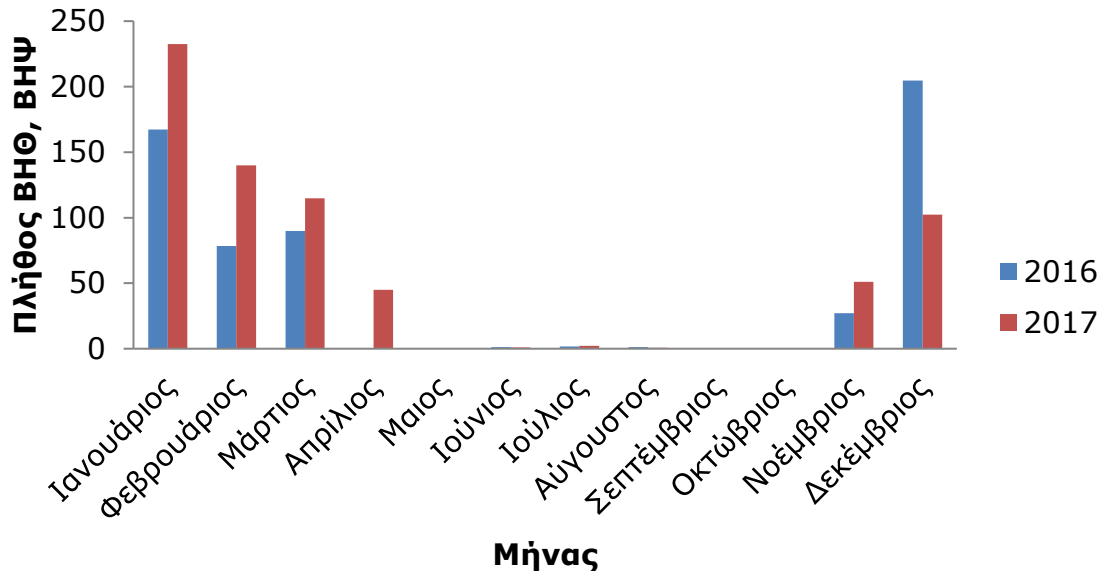
Σχήμα 5.48: Πρόβλεψη του Μελλοντικού χρηματικού κόστους και σύγκριση με το παρόν

5.3.8 Νάξος

Η Νάξος έχει πληθυσμό 17.970 κατοίκων, και το κλίμα είναι μεσογειακό ήπιο και ξηρό, με δροσερά καλοκαίρια και ήπιους χειμώνες [72]. Σε πρώτο στάδιο πραγματοποιείται ο αναλυτικός υπολογισμός των βαθμοημερών ψύξης και θέρμανσης, με βάση τις καταγεγραμμένες μέσες θερμοκρασίες κάθε μήνα στη Νάξο για τα έτη 2016 και 2017 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στα σχήματα 5.49 και 5.50:

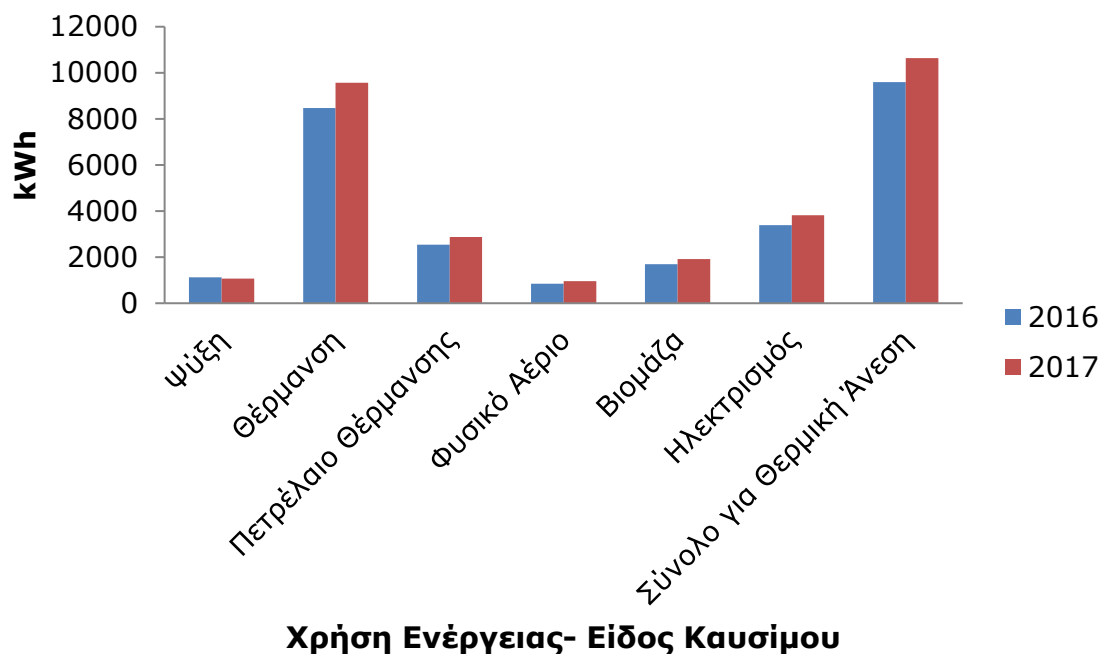


Σχήμα 5.49: Μέση Θερμοκρασία Νάξου 2016, 2017



Σχήμα 5.50: ΒΗΘ, ΒΗΨ Νάξου 2016,2017

Το κατά κεφαλήν εισόδημα για την Νάξο θεωρήθηκε €21.578 με βάσει τις τελευταίες μετρήσεις της ΕΛΣΤΑΤ [64], οπότε στο σχήμα 5.51 παρουσιάζονται για τα έτη 2016, 2017 οι απαιτούμενες ενεργειακές δαπάνες για θερμική άνεση . Οι ενεργειακές δαπάνες που αφορούν τη θέρμανση αναλύονται στα επιμέρους καύσιμα που απαιτούνται για να επιτευχθεί η επιθυμητή θερμοκρασία στο εσωτερικό της κατοικίας κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Οι αντίστοιχοι αναλυτικοί υπολογισμοί παρουσιάζονται στον πίνακα Β15 στο παράρτημα Β. Τέλος, στον πίνακα 5.52 παρουσιάζεται το κόστος παροχής των εν λόγω ενεργειακών υπηρεσιών καθώς και μία εκτίμηση της σφοδρότητας του προβλήματος που αντιμετωπίζει ένας πολίτης της Νάξου που κατοικεί στο προς μελέτη κτίριο.

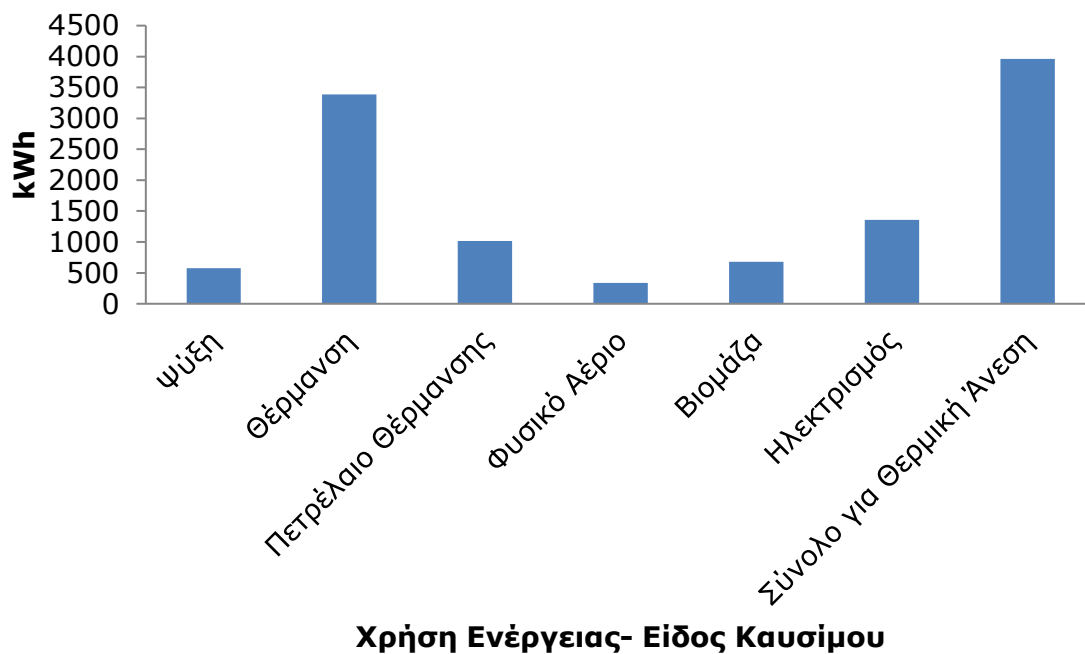


Σχήμα 5.51: Ενεργειακές Ανάγκες για Θερμική Άνεση (kWh)

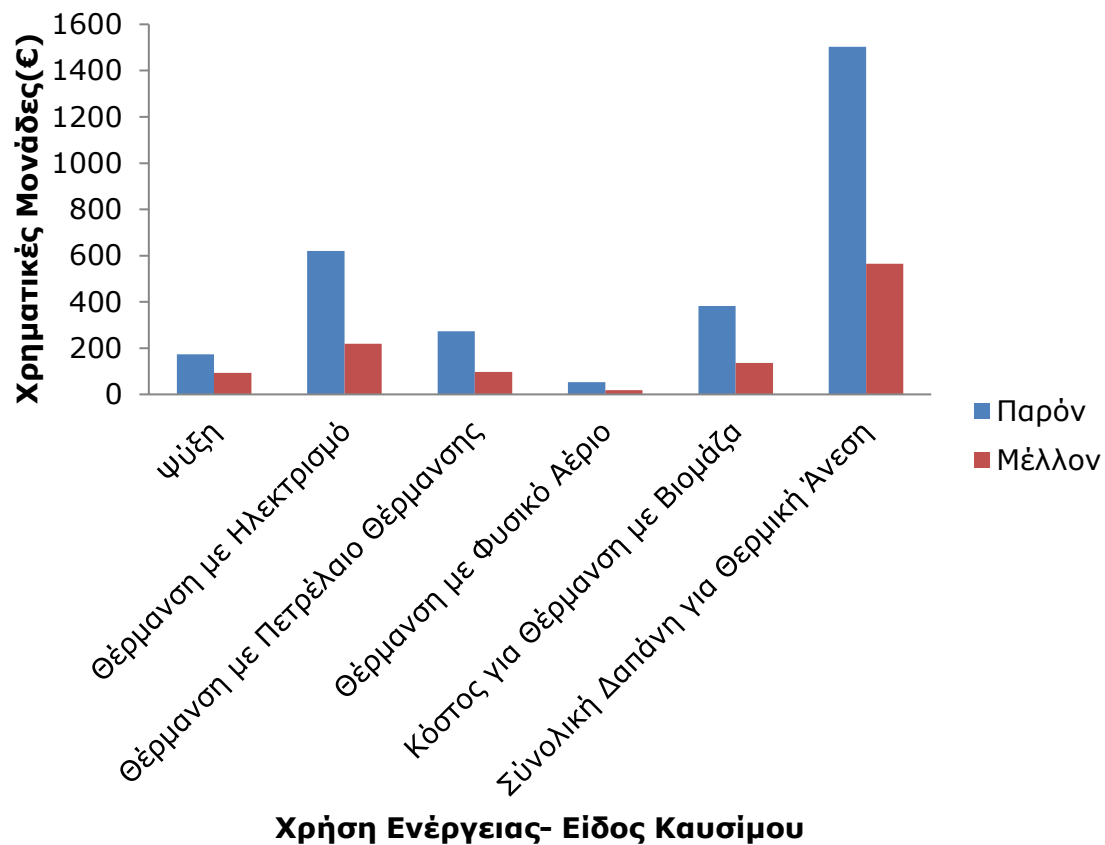
Πίνακας 5.51: Χρηματικό κόστος ανα είδος καυσίμου και τελικό ποσοστό δαπάνης για εξασφάλιση ενεργειακής άνεσης

Συνολικό Κόστος και Δείκτης Ενεργειακής Φτώχειας												
2016							2017					
Μήνας/ Είδος Καυσίμου	Ηλ. Ρεύμα Ψύξης	Ηλ. Ρεύμα Θέρμανσης	Πετρ. Θέρμ.	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ	Ηλ. Ρεύμα Ψύξης	Ηλ. Ρεύμα Θέρμανσης	Πετρ. Θέρμ.	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ
Ιανουάριος	0	172,26	59,64	14,096	96,476	342,47	0	224,944	99,288	19,44	138,85	482,526
Φεβρουάριος	0	80,57	27,897	6,59	45,126	160,188	0	135,450	59,786	11,71	83,61	290,55
Μάρτιος	0	92,51	32,03	7,57	51,811	183,92	0	110,973	48,982	9,59	68,50	238,046
Απρίλιος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Μαιος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ιούνιος	56,91	0	0	0	0	56,91	44,59	0	0	0	0	44,59
Ιούλιος	75,89	0	0	0	0	75,886	93,65	0	0	0	0	93,65
Αύγουστος	61,66	0	0	0	0	61,657	35,67	0	0	0	0	35,675
Σεπτέμβριος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Οκτώβριος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Νοέμβριος	0	27,78	9,62	2,63	15,56	55,59	0	49,343	21,779	4,264	30,46	105,84
Δεκέμβριος	0	210,54	72,896	19,92	117,92	421,265	0	98,976	43,687	8,553	61,095	212,31
Σύνολο	194,46	583,66	202,08	50,81	326,89	1.357,9	173,91	619,69	273,52	53,55	382,52	1.503,20
% από σύνολο	0,90	2,705	0,937	0,235	1,51	6,3	0,806	2,87	1,268	0,248	1,77	6,966

Οι ενεργειακές ανάγκες του μέλλοντος διαμορφώνονται όπως παρουσιάζεται στο σχήμα 5.52, ενώ η αναγωγή σε διαφορά χρηματικού κόστους για εξασφάλιση θερμικής άνεσης στο σχήμα 5.53. Οι αναλυτικοί υπολογισμοί για τον δείκτη ενεργειακής φτώχειας στο μέλλον παρουσιάζονται στον πίνακα B16 του παραρτήματος Β.



Σχήμα 5.52 : Πρόβλεψη των Ενεργειακών Αναγκών του μέλλοντος



Σχήμα 5.53: Πρόβλεψη του Μελλοντικού χρηματικού κόστους και σύγκριση με το παρόν

5.4 Συμπεράσματα

Το πρόβλημα της ενεργειακής φτώχειας εμφανίζεται με διαφορετικές διαβαθμίσεις στις πόλεις της Ελλάδας που διερευνώνται στην παρούσα διπλωματική εργασία. Ανάλογα με την σφοδρότητα του κλίματος στην κάθε πόλη, καθώς και τις τιμές πώλησης της ενέργειας μεταβάλλεται και το απαιτούμενο κόστος που θα χρειαστεί να καταβάλει ο κάθε πολίτης για να εξασφαλίσει την θερμική του άνεση.

Το Ηράκλειο της Κρήτης, είναι μία πόλη που δεν φημίζεται για τα ακραία καιρικά φαινόμενα και κατά βάση οι ενεργειακές ανάγκες που υπάρχουν είναι ανάγκες θέρμανσης. Μεγαλύτερες τιμές ΒΗΘ παρατηρούνται τους χειμερινούς μήνες και τον Μάρτιο, ενώ οι ελάχιστες ενεργειακές απαιτήσεις μεταξύ Μαΐου και Αυγούστου αποδεικνύουν την ηπιότητα του καλοκαιριού. Ιδιαίτερα τον Ιούνιο και τον Σεπτέμβριο, παρατηρούμε ότι υπάρχει θερμική άνεση χωρίς να απαιτείται χρήση κάποιου μέσου ψύξης ή θέρμανσης, και ελάχιστες ενεργειακές απαιτήσεις παρατηρούνται και τον Οκτώβριο. Τελικά ένας πολίτης του Ηρακλείου θα έπρεπε να επενδύσει 15,27% και 16,12% του εισοδήματός του προκειμένου να επιτύχει τις ιδανικές εσωτερικές συνθήκες διαβίωσης, για τα έτη 2016 και 2017 αντίστοιχα. Τα εν λόγω ποσοστά δεν είναι ιδιαίτερα υψηλά, πράγμα αναμενόμενο αν λάβουμε υπόψη μας τη γενικότερη εικόνα του Ηρακλείου. Γι αυτό το λόγο, το πρόβλημα είναι εύκολα αντιμετωπίσιμο, και παρατηρούμε ότι στην μελλοντική πρόβλεψη, υποθέτοντας ιδανικές συνθήκες το ποσοστό του εισοδήματος που θα χρειάζεται να επενδυθεί ανέρχεται σε 3,9%, παρατηρείται δηλαδή μείωση των δαπανών κατά περίπου 75%.

Για την πόλη της Αθήνας, κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, παρατηρούνται ακραία καιρικά φαινόμενα ξηρασίας και καύσωνα, γεγονός που αυξάνει ιδιαίτερα το πλήθος των ΒΗΨ. Σε συνδυασμό με το φαινόμενο της αστικής θερμονησίδας που παρατηρείται στην περιοχή, οι θερμοκρασίες στη διάρκεια του καλοκαιριού είναι ιδιαίτερα υψηλές, με άμεση συνέπεια την εκτόξευση των απαιτούμενων δαπανών ψύξης. Όσον αφορά τους χειμερινούς μήνες μπορεί να μην παρατηρούνται πολύ συχνά χιονοπτώσεις, παρόλα αυτά όμως οι θερμοκρασίες είναι ιδιαίτερα χαμηλές και οι ΒΗΘ που απαιτούνται είναι υπερδιπλάσιες από αυτές του Ηρακλείου, για τα έτη 2016 και 2017. Σε συνδυασμό με το γεγονός ότι το κατά κεφαλήν εισόδημα είναι χαμηλότερο από αυτό του Ηρακλείου, αναμένουμε ότι οι δείκτες της

ενεργειακής φτώχειας θα είναι ιδιαίτερα υψηλοί. Πράγματι, μετά τους υπολογισμούς παρατηρούμε ότι ένας πολίτης που κατοικεί στην Αθήνα χρειάζεται να επενδύσει 42,88% και 38,17% του ετήσιου εισοδήματός του προκειμένου να εξασφαλίσει ιδανικές ανάγκες διαβίωσης στο εσωτερικό της κατοικίας του για τα έτη 2016 και 2017 αντίστοιχα. Τα παραπάνω ποσοστά είναι τόσο υψηλά, που με τις τρέχουσες κτιριακές συνθήκες πολύ μικρό ποσοστό των πολιτών μπορούν να έχουν θερμοκρασιακή άνεση στις κατοικίες τους. Με βάσει τα αποτελέσματά μας, η Αθήνα θα πρέπει να έχει σαφή προτεραιότητα στα μέτρα αντιμετώπισης του προβλήματος καθώς είναι η πόλη με τους δυσμενέστερους δείκτες. Ακόμα και στους υπολογισμούς της μελλοντικής κατάστασης με ιδανικές συνθήκες, το ποσοστό του εισοδήματος που πρέπει να επενδυθεί είναι 10,2% πράγμα που σημαίνει ότι χρειάζεται να ληφθούν μέτρα που αντιμετωπίζουν κι άλλες παραμέτρους του προβλήματος της ενεργειακής φτώχειας, πέραν της ενεργειακής ανεπάρκειας του κτιριακού δυναμικού.

Για την πόλη της Θεσσαλονίκης, παρατηρούμε ότι το κλίμα που επικρατεί είναι κρύοι χειμώνες και ζεστά καλοκαίρια. Ιδιαίτερα για την χρονική περίοδο που μελετούμε, είναι πιθανόν οι ΒΗΘ να είναι κάπως αυξημένες σε σχέση με άλλες χρονιές, λόγω του ότι τόσο το 2016 όσο και το 2017 παρατηρήθηκαν στη Θεσσαλονίκη χειμώνες με ιδιαίτερα ακραία φαινόμενα χιονοπτώσεων και χαμηλών θερμοκρασιών. Γι αυτό παρατηρούνται μέσες θερμοκρασίες κάτω των 10°C ενώ ιδιαίτερα για τον Ιανουάριο του 2017 η μέση θερμοκρασία ήταν μόλις 1,9 °C. Στη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών οι μέσες θερμοκρασίες ξεπερνούν τους 25 °C ενώ η ανοδική πορεία αρχίζει να παρατηρείται από το Μάιο όπως ήταν αναμενόμενο. Λόγω των ακραίων καιρικών φαινομένων στη διάρκεια του χειμώνα, παρατηρούμε ότι οι ΒΗΘ έχουν εκτοξευθεί στα ύψη, και βρίσκονται πιο κοντά σε τιμές πόλεων που ανήκουν στην Δ κλιματική ζώνη, παρόλο που η Θεσσαλονίκη κατατάσσεται στη Γ. Οι ενεργειακές ανάγκες που προκύπτουν με βάση τα προηγούμενα είναι ιδιαίτερα αυξημένες και μετά τους υπολογισμούς προκύπτει ότι ένας πολίτης που κατοικεί στη Θεσσαλονίκη, θα χρειαστεί να επενδύσει 17,19% και 17,74% του εισοδήματός του προκειμένου να εξασφαλίσει ιδανικές συνθήκες στο εσωτερικό της κατοικίας του, για τα έτη 2016 και 2017 αντίστοιχα. Τα παραπάνω ποσοστά δεν είναι ιδιαίτερα υψηλά, λόγω του ότι την καλοκαιρινή περίοδο, οι ανάγκες ψύξης ήταν ελάχιστες, με αποτέλεσμα να εξισορροπηθούν οι δυσανάλογα μεγάλες

ενεργειακές ανάγκες της χειμερινής περιόδου με τις σχεδόν μηδαμινές της καλοκαιρινής. Επιπρόσθετα, η πρόβλεψη για τη μελλοντική κατάσταση, δείχνει ότι το πρόβλημα της ενεργειακής φτώχειας στη Θεσσαλονίκη είναι εύκολα αντιμετωπίσιμο, αφού στην ιδανική κατάσταση οι συνολικές δαπάνες θα ανέρχονται σε ποσοστό 4,8% του ετήσιου εισοδήματος των πολιτών, ένα πολύ καλό ποσοστό για πόλη που κατατάσσεται στην Γ κλιματική ζώνη.

Για την πόλη της Καστοριάς που ανήκει στην Δ κλιματική ζώνη, αναμένουμε ιδιαίτερα χαμηλές θερμοκρασίες στη διάρκεια των χειμερινών μηνών, ειδικά λαμβάνοντας υπόψη και το υψόμετρο της πόλης. Τα έντονα καιρικά φαινόμενα στη διάρκεια του χειμώνα, αποτυπώνονται και στις μέσες καταγεγραμμένες θερμοκρασίες για τα έτη 2016, 2017 αφού τόσο για τους χειμερινούς μήνες όσο και για το Νοέμβριο, η μέση θερμοκρασία είναι χαμηλότερη των 10°C. Για τον Ιανουάριο του 2017, η μέση καταγεγραμμένη θερμοκρασία ήταν μικρότερη του μηδενός, οπότε βάσει των δεδομένων αυτών, περιμένουμε οι απαιτήσεις σε θέρμανση να είναι τεράστιες. Πράγματι, με τον υπολογισμό των ΒΗΘ βλέπουμε ότι για τον Ιανουάριο του 2017 που έχουμε και τη χαμηλότερη καταγεγραμμένη θερμοκρασία, οι ΒΗΘ προσεγγίζουν τις 600, που είναι η ψηλότερη τιμή από όλες τις προς μελέτη πόλεις. Οι τιμές των ΒΗΘ είναι ιδιαίτερα υψηλές για τους μήνες Νοέμβριο- Μάρτιο, αλλά παρατηρούμε ότι οι ΒΗΨ είναι σχεδόν ανύπαρκτες στη διάρκεια του έτους. Στον υπολογισμό των απαιτούμενων χρηματικών δαπανών για επίτευξη της θερμικής άνεσης, το κόστος ψύξης είναι κάτω του 1% και για τα δύο έτη. Τελικά, ένας κάτοικος της Καστοριάς πρέπει να επενδύσει 20,28% και 21,65% του ετήσιου εισοδήματός του για εξασφάλιση της θερμικής του άνεσης για τα έτη 2016 και 2017 αντίστοιχα, ποσοστά διπλάσια από αυτά που θεωρούνται βιώσιμα ποσοστά επένδυσης για τους πολίτες. Παρ όλα αυτά στην πρόβλεψη των ενεργειακών αναγκών του μέλλοντος, παρατηρούμε ότι οι απαιτήσεις αυτές μειώνονται σημαντικά, αφού με την λήψη κατάλληλων μέτρων ενεργειακής διαχείρισης, το ποσοστό μειώνεται σε 7,4%.

Η Κέρκυρα, ανήκει στην Β κλιματική ζώνη και γι αυτό περιμένουμε ήπιο κλίμα, τόσο κατά τη διάρκεια του χειμώνα, όσο και κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Παρατηρώντας τις μέσες καταγεγραμμένες θερμοκρασίες για τα έτη 2016 και 2017 διαπιστώνουμε ότι οι μέσες θερμοκρασίες στη διάρκεια του χειμώνα είναι τουλάχιστον 10°C , ενώ

για τους καλοκαιρινούς μήνες η μέση θερμοκρασία είναι λιγότερη από 30°C. Στον υπολογισμό των ΒΗΘ και ΒΗΨ αντανακλάται η ηπιότητα του κλίματος, αφού πέραν του Ιανουαρίου 2017 οι ΒΗΘ δε ξεπερνούν τις 250, ενώ οι ΒΗΨ είναι λιγότερες από 100. Για τον Απρίλιο, το Μαιο το Σεπτέμβριο και τον Οκτώβριο δεν υπάρχουν ενεργειακές ανάγκες, ούτε για θέρμανση, ούτε για ψύξη, οπότε με αυτά τα δεδομένα αναμένουμε η Κέρκυρα να μην αντιμετωπίζει ιδιαίτερα σοβαρό πρόβλημα ενεργειακής φτώχειας. Τελικά ένας πολίτης της Κέρκυρας απαιτείται να επενδύσει 19,14% και 23,24% του εισοδήματός του για εξασφάλιση της θερμικής του άνεσης για τα έτη 2016 και 2017 αντίστοιχα, ποσοστά ιδιαίτερα υψηλά. Αυτό συμβαίνει γιατί παρόλο που οι ανάγκες θέρμανσης είναι λίγες, οι ανάγκες ψύξης στην περίπτωση της Κέρκυρας είναι ιδιαίτερα αυξημένες και αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό δαπανών στη διάρκεια του έτους. Η μελλοντική πρόβλεψη για την εξέλιξη της ενεργειακής φτώχειας στην Κέρκυρα είναι ιδιαίτερα ευνοϊκή, αφού με την λήψη κατάλληλων μέτρων, μπορεί το ετήσιο ποσοστό δαπάνης να γίνει μόλις 4,7%.

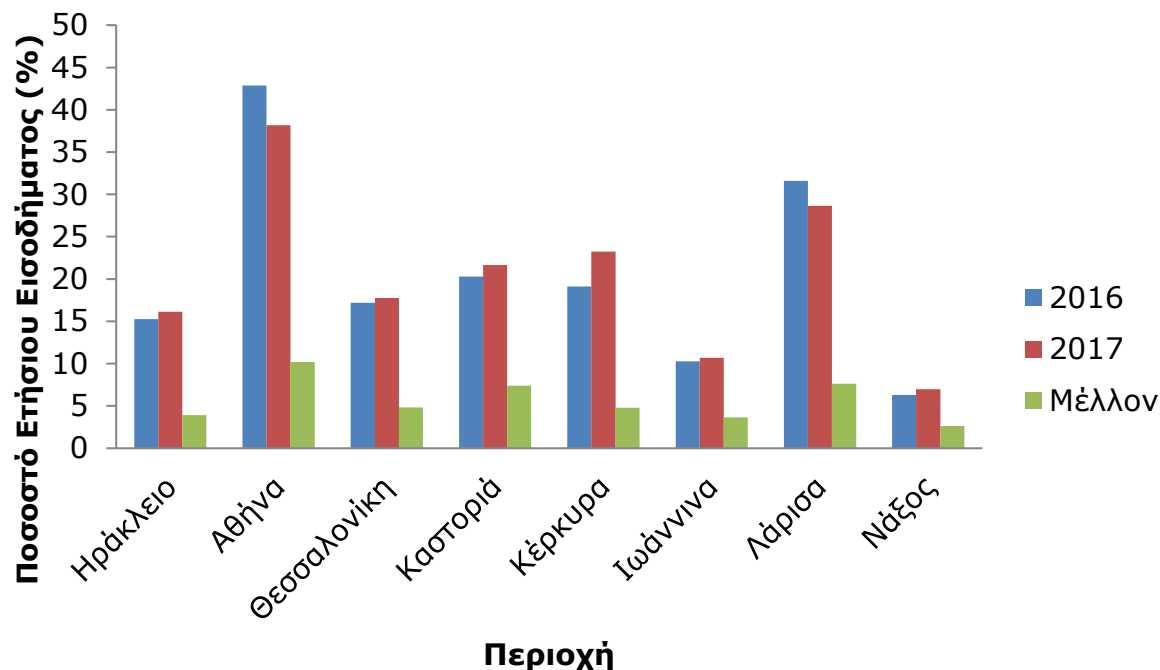
Για την πόλη των Ιωαννίνων, παρατηρούμε ότι επικρατεί γενικά ήπιο κλίμα τους περισσότερους μήνες του χρόνου, αφού από τον Απρίλιο μέχρι τον Οκτώβριο οι μέσες θερμοκρασίες βρίσκονται πολύ κοντά στη θερμοκρασία βάσης. Τα έντονα καιρικά φαινόμενα που παρατηρούνται τοποθετούνται χρονικά τον Ιανουάριο και το Δεκέμβριο αφού η μέση θερμοκρασία είναι γύρω στους 5°C. Γι αυτό στη συνέχεια, κατά τον υπολογισμό των ΒΗΘ παρατηρούμε ότι οι δύο αυτοί μήνες έχουν ιδιαίτερα αυξημένες ενεργειακές ανάγκες ενώ κατά τη διάρκεια του υπόλοιπου έτους οι ενεργειακές ανάγκες δεν είναι ιδιαίτερα έντονες. Βάσει των ενδείξεων αυτών, δεν περιμένουμε οι πολίτες των Ιωαννίνων να αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα ενεργειακής φτώχειας, και πράγματι, το απαιτούμενο ποσοστό για εξασφάλιση της θερμικής άνεσης είναι 10,25% και 10,67% για τα έτη 2016 και 2017 αντίστοιχα. Όσον αφορά την μελλοντική πρόβλεψη, το τελικό ποσοστό που θα απαιτείται από τους πολίτες των Ιωαννίνων είναι 3,64%.

Για την πόλη της Λάρισας, παρατηρούμε χαμηλές θερμοκρασίες στη διάρκεια του χειμώνα, ενώ οι θερμοκρασίες που σημειώθηκαν την καλοκαιρινή περίοδο είναι κοντά στη θερμοκρασία βάσης για τις ΒΗΨ. Γι αυτό το λόγο αναμένουμε στους υπολογισμούς των Βαθμοημερών να έχουμε τις μεγαλύτερες τιμές στη διάρκεια των χειμερινών μηνών, ενώ στη διάρκεια του καλοκαιριού αναμένουμε οι ενεργειακές ανάγκες να

μην είναι ιδιαίτερα μεγάλες. Πράγματι, ιδιαίτερα κατά τους μήνες Ιανουάριο και Δεκέμβριο οι ΒΗΘ είναι ιδιαίτερα υψηλές, ενώ για τον Απρίλιο, το Μάιο και το Σεπτέμβριο οι ενεργειακές ανάγκες είναι απειροελάχιστες. Τελικά το απαιτούμενο κόστος που καλείται να πληρώσει ένας κάτοικος της Λάρισας ανέρχεται σε ποσοστά 31,58% και 28,64% του ετήσιου εισοδήματός του, προκειμένου να εξασφαλίσει την θερμοκρασιακή του άνεση για τα έτη 2016 και 2017 αντίστοιχα. Τα ποσοστά αυτά είναι ιδιαίτερα υψηλά και χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης προκειμένου να εξασφαλιστούν ευνοϊκότερες συνθήκες για το μέλλον. Παρατηρούμε ότι με την υλοποίηση των απαραίτητων μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, το τελικό ποσό που θα κληθεί να επενδύσει ένας πολίτης της Λάρισας είναι 7,8% του ετήσιου εισοδήματός του, ποσοστό πολύ καλύτερο σε σχέση με τα ποσοστά που χρειάζεται σήμερα.

Η Νάξος, από το Μάιο μέχρι τον Οκτώβριο δεν έχει καθόλου ενεργειακές ανάγκες, ούτε για θέρμανση, ούτε για ψύξη, ακόμα και κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Παρουσιάζει όμως παρ' όλα αυτά σχετικά υψηλές ανάγκες θέρμανσης στη διάρκεια του χειμώνα. Παρατηρούμε ότι έχει ιδιαίτερα υψηλό κατά κεφαλήν εισόδημα που ανέρχεται στις €21578 και γι αυτό το λόγο τα ποσοστά επένδυσης του ετήσιου εισοδήματος για τους πολίτες της Νάξου ανέρχονται σε 6,3% και 6,9% για τα έτη 2016 και 2017 αντίστοιχα. Τα ποσοστά αυτά κάνουν τη Νάξο την μόνη περιοχή διερεύνησης που δεν αντιμετωπίζει πρόβλημα ενεργειακής φτώχειας. Παρόλα αυτά, οι ενεργειακές ανάγκες του μέλλοντος μπορούν να μειωθούν και να απαιτείται ακόμα μικρότερο ποσοστό επένδυσης, που μπορεί να φτάσει μέχρι το 2,6%.

Τελικά παρατηρούμε ότι από όλες τις προαναφερόμενες πόλεις, το σοβαρότερο πρόβλημα το αντιμετωπίζει η Αθήνα ακολουθούμενη από τη Λάρισα, ενώ η μόνη περιοχή που δεν έχει πρόβλημα ενεργειακής φτώχειας είναι η Νάξος. Αυτό όμως μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι το κατά κεφαλήν εισόδημα των κατοίκων της σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία ανέρχεται στα €21578 [61], αριθμός σχεδόν διπλάσιος από τις υπόλοιπες περιοχές. Η προβλεπόμενη εξέλιξη της ενεργειακής φτώχειας παρουσιάζεται στο σχήμα 5.55:



Σχήμα 5.54: Η Ενεργειακή Φτώχεια στην Ελλάδα: Παρόν και Μέλλον

Παρατηρούμε ότι με λήψη των απαραίτητων μέτρων ενεργειακής διαχείρισης, το πρόβλημα της ενεργειακής φτώχειας μπορεί να λυθεί οριστικά, σε όλες τις πόλεις που μελετούμε. Οπότε τα σχέδια δράσης που θα καταστρωθούν θα πρέπει να έχουν ως βασική τους προτεραιότητα τη βελτίωση του κτιριακού δυναμικού της χώρας, ιδιαίτερα στα κτίρια που δεν έχουν θερμομόνωση, έτσι ώστε να εξαλειφθεί το πρόβλημα όσο γρηγορότερα γίνεται. Στο επόμενο κεφάλαιο, ακολουθούν προτάσεις για κατάστρωση αποτελεσματικών σχεδίων δράσης, που προέρχονται από σχέδια δράσης με καλά αποτελέσματα που εφαρμόζονται σήμερα στην Ευρώπη, καθώς και μερικοί βασικοί άξονες με καταλυτικό ρόλο στην εφαρμογή τους όσο γρηγορότερα γίνεται για αποτελεσματική εξάλειψη του προβλήματος.

Κεφάλαιο 6 Προτεινόμενοι Τρόποι Αντιμετώπισης του Προβλήματος

Σύμφωνα με τα όσα αναλύθηκαν στις προηγούμενες ενότητες, καθίσταται σαφής η ανάγκη άμεσης αντιμετώπισης του προβλήματος της ενεργειακής φτώχειας. Προκειμένου να επιτευχθεί ολοκληρωτική εξάλειψη του προβλήματος στο μέλλον, είναι απαραίτητο να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα ολιστικά μέσα από ένα ενιαίο πρίσμα κοινωνικής, περιβαλλοντικής και ενεργειακής πολιτικής. Ιδανικά, οι προτεινόμενοι επιμέρους στόχοι των νέων πολιτικών θα πρέπει να είναι:

- Κοινωνικοί Στόχοι: Ανακούφιση των νοικοκυριών και οριστική απαλλαγή από την ενεργειακή φτώχεια
- Περιβαλλοντικοί Στόχοι: Βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών και μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης
- Ενεργειακοί και Κλιματικοί Στόχοι: Μείωση κατανάλωσης ενέργειας και αύξηση της συμμετοχής των ΑΠΕ στην παραγωγή της

Το πρώτο βήμα για την επίτευξη των στόχων αυτών είναι η θεσμοθέτηση ενός επίσημου ορισμού που να αποσαφηνίζει ακριβώς τι σημαίνει ενεργειακή φτώχεια, λαμβάνοντας υπόψιν την πολύπλευρη φύση του προβλήματος. Στη συνέχεια πρέπει να οριστούν οι κατάλληλοι δείκτες για καταγραφή και παρακολούθηση του προβλήματος, που να ενσωματώνουν ποσοστικά και ποιοτικά κριτήρια, έτσι ώστε η διερεύνησή της προόδου να είναι όσο πιο αντικειμενική γίνεται. Τέλος, πρέπει να καθοριστούν επίσημα τα βήματα που απαιτούνται για καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας, σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο. Βασικό στοιχείο πρέπει να είναι η σταδιακή μετάβαση από μια κοινωνική πολιτική που βασίζεται σε επιδόματα προς μια καινοτόμα πράσινη πολιτική που βασίζεται σε επενδύσεις των πολλών. Ως εκ τούτου, θα πρέπει να συμβαδίζει και με άλλες στρατηγικές στο πλαίσιο μιας ολοκληρωμένης εθνικής πολιτικής, όπως για παράδειγμα την επίτευξη των στόχων εξοικονόμησης ενέργειας και προώθησης των ΑΠΕ, των κλιματικών στόχων με βάση τη Συμφωνία του Παρισιού κ.ά. [39]

Επιπρόσθετα, όπως προκύπτει από τα προηγούμενα, η ενημέρωση των πολιτών για το πρόβλημα μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στην παιρετέρω ευαισθητοποίησή τους, και να τους παρακινήσει να λάβουν

άμεση δράση. Με στόχο την επίτευξη του σκοπού αυτού, μπορούν να κατασκευαστούν προγράμματα ενημέρωσης των πολιτών, έτσι ώστε να εκπαιδευτούν στην αποτελεσματικότερη διαχείριση και εξοικονόμηση ενέργειας, ενώ άμεσα θα πρέπει να καταστρωθούν σχέδια ανανέωσης του κτιριακού δυναμικού της χώρας. Με τη χρήση παθητικών συστημάτων θέρμανσης και ψύξης, καθώς και με σωστό προσανατολισμό και θερμομόνωση η απόδοση του κτιριακού δυναμικού της Ελλάδας μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά

Προκειμένου να ληφθεί όμως άμεση δράση, πρέπει να σταματήσει η σπατάλη χρημάτων που παρέχονται με την μορφή επιδομάτων για κάλυψη ενεργειακών αναγκών αφού τέτοιου είδους πρακτικές απλά αντιμετωπίζουν προσωρινά και με περιορισμένη αποτελεσματικότητα τις συνέπειες του προβλήματος, χωρίς να επιλύουν ουσιαστικά καμμία από τις αιτίες πρόκλησής του.

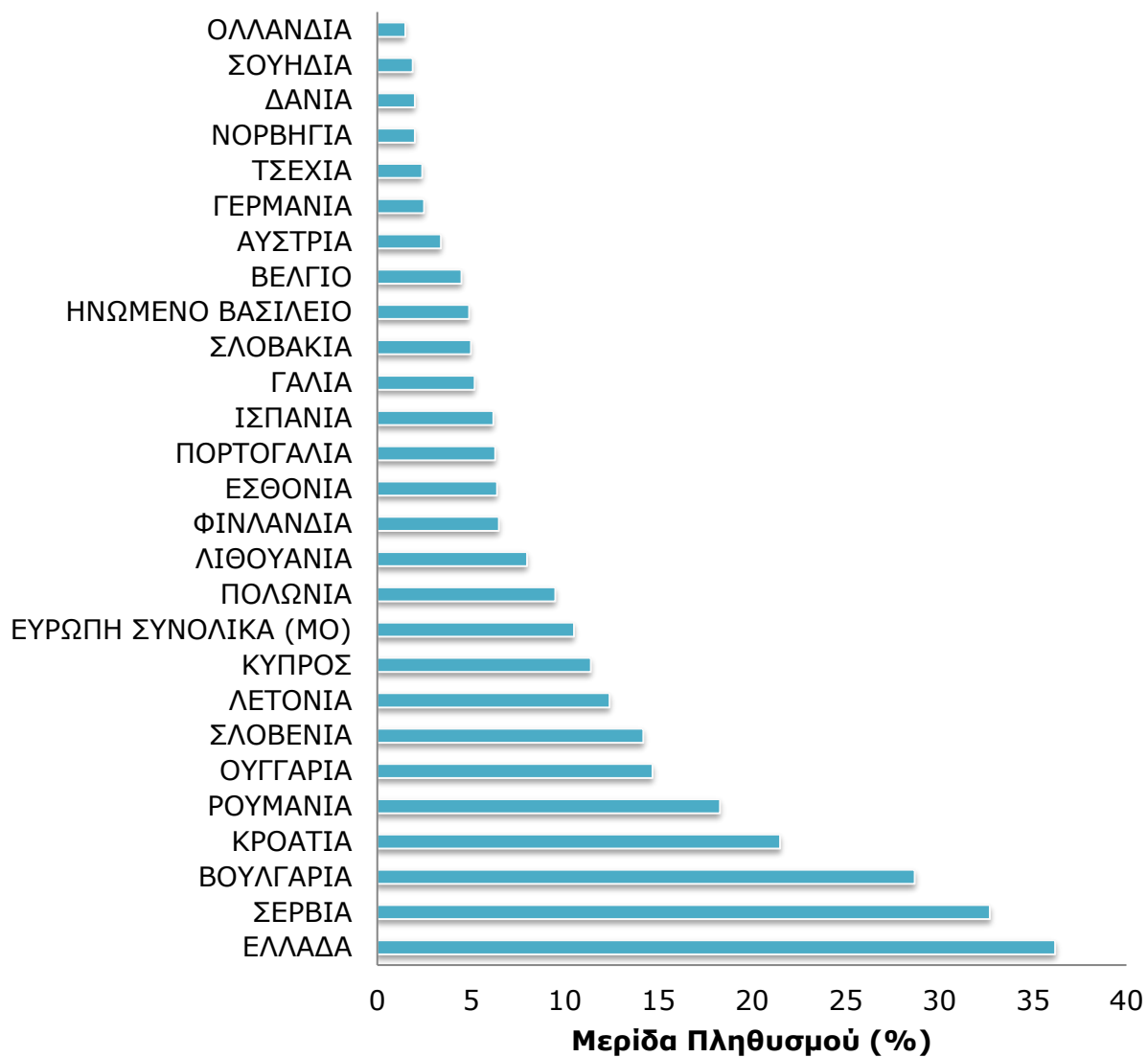
Μία άλλη σημαντική παράμετρος είναι η αδράνεια στην οποία βρίσκονται οι ιδιοκτήτες των κατοικιών της Ελλάδας που έχουν σοβαρά προβλήματα, και παρ' όλα αυτά τις ενοικιάζουν ανενόχλητοι στους ενοίκους τους, καταδικάζοντάς τους ουσιαστικά σε επιβίωση κάτω από συνθήκες ενεργειακής φτώχειας. Προκειμένου να μπει μια τροχοπέδη σε τέτοιου είδους πρακτικές, προτείνεται να εφαρμοστεί κάτι ανάλογο με τη νομοθεσία που υπάρχει στο Ηνωμένο Βασίλειο, σύμφωνα με την οποία ο εκάστοτε ιδιοκτήτης απαγορεύεται να ενοικιάσει το ακίνητό του αν δεν πληροί κάποια ελάχιστα ενεργειακά κριτήρια [34]. Παρ' όλα αυτά, δεν πρέπει να υποτιμηθούν οι οικονομικές συνέπειες που θα επιφέρει μία τέτοια νομοθεσία στους ιδιοκτήτες σήμερα, στην Ελλάδα της κρίσης. Προκειμένου να είναι βιώσιμη μια τέτοια πρακτική, μια καλή λύση είναι να γίνουν επιχορηγήσεις βάσει οικονομικών κριτηρίων, με σκοπό να βοηθήσουν τους πολίτες που πραγματικά το έχουν ανάγκη να προβούν σε ενεργειακές βελτιστοποιήσεις του ακινήτου τους, και να μπορούν μετά το συντομότερο να το βγάλουν στην αγορά.

Μετά την υλοποίηση των παραπάνω προτάσεων, μπορούμε να αξιοποιήσουμε το υπολοιπό κεφάλαιο στην περαιτέρω κατάστρωση στρατηγικών αντιμετώπισης του προβλήματος. Σε πρώτο στάδιο, το πλεόνασμα μπορεί να επενδυθεί σε κατασκευή ενεργειακών κοινοτήτων, αλλά και σε κατασκευή κάθε είδους σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, παρέχοντας ταυτόχρονα τη δυνατότητα στους Έλληνες πολίτες να επενδύσουν χρήματα και να λάβουν τα μακροπρόθεσμα οφέλη της τακτικής αυτής.

Τέλος, με την έγκριση ανέγερσης νέων κτιρίων μόνο εφ' όσον πληρούν όλες τις οδηγίες ενεργειακής αποδοτικότητας με τους τρόπους που παρουσιάστηκαν στην διάρκεια του παρόντος κεφαλαίου, η διαιώνιση του προβλήματος σταματά και η υλοποίησή του είναι απολύτως εφικτή.

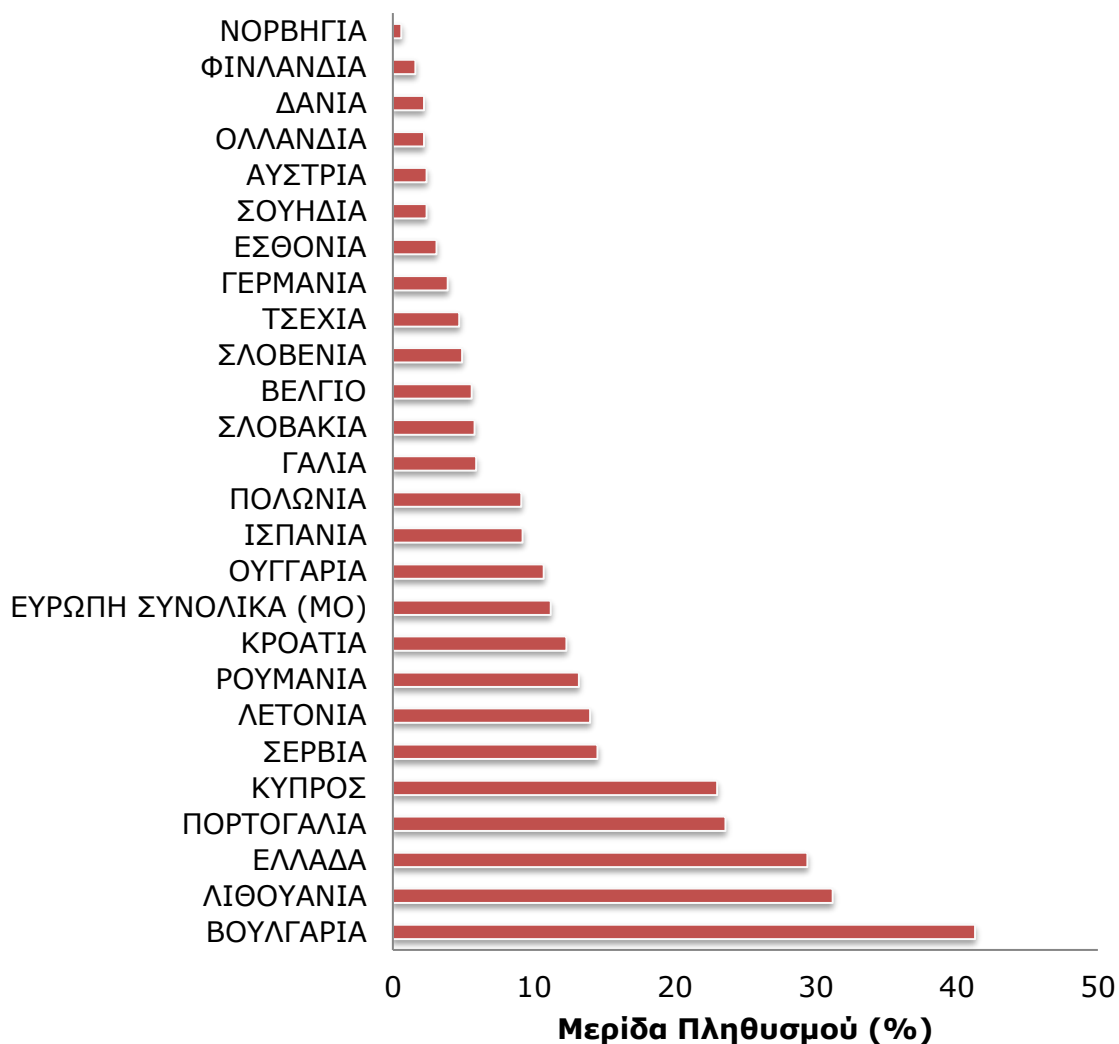
Παράρτημα Α

Α.1 Καθυστερήσεις Πληρωμής Λογαριασμών Ενέργειας



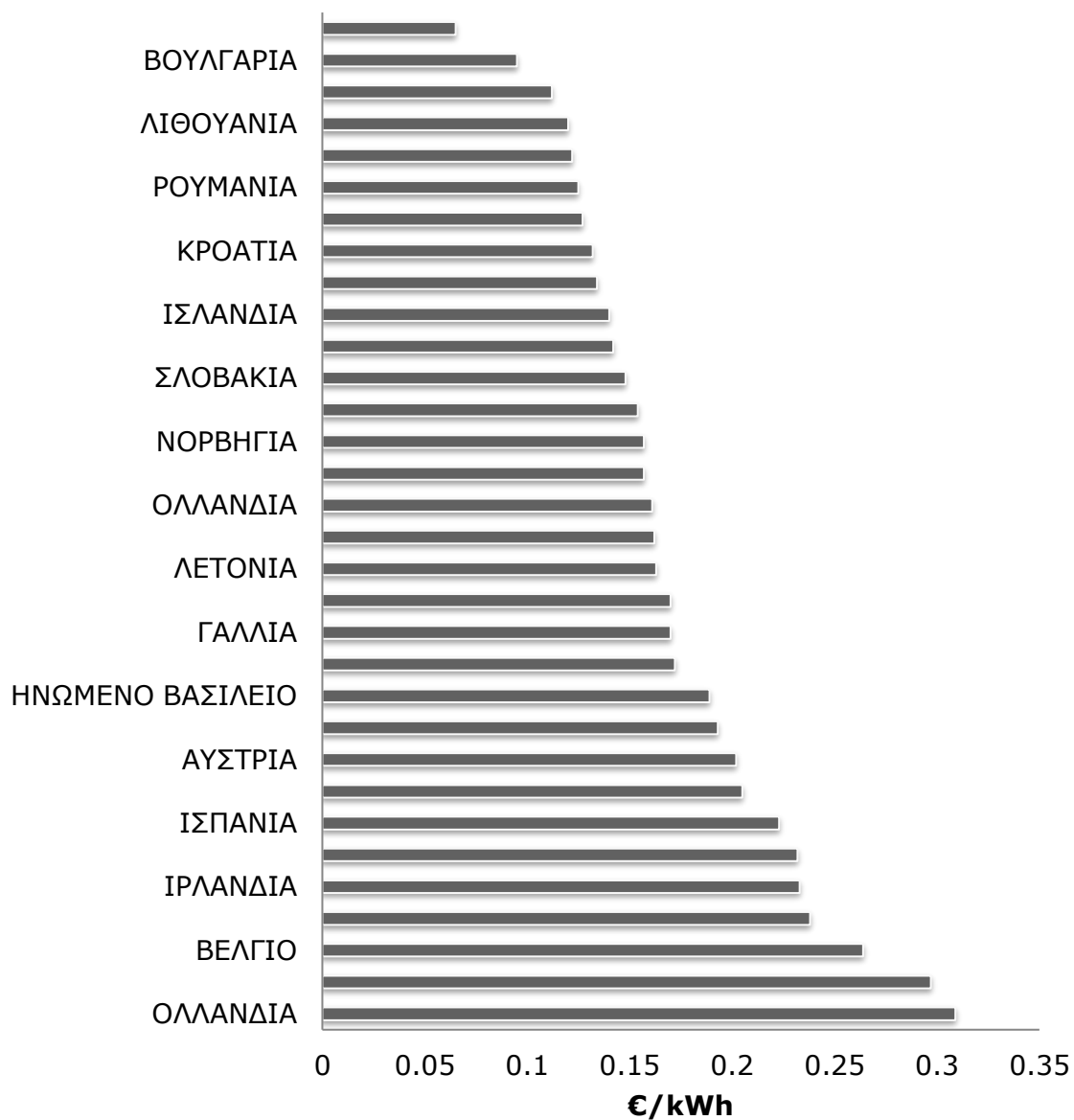
Σχήμα Α1: Ποσοστό που καθυστερεί να πληρώσει λογαριασμούς από κάθε κράτος-μέλος [73]

Α.2: Αδυναμία να Κρατηθεί το Σπίτι Επαρκώς Ζεστό



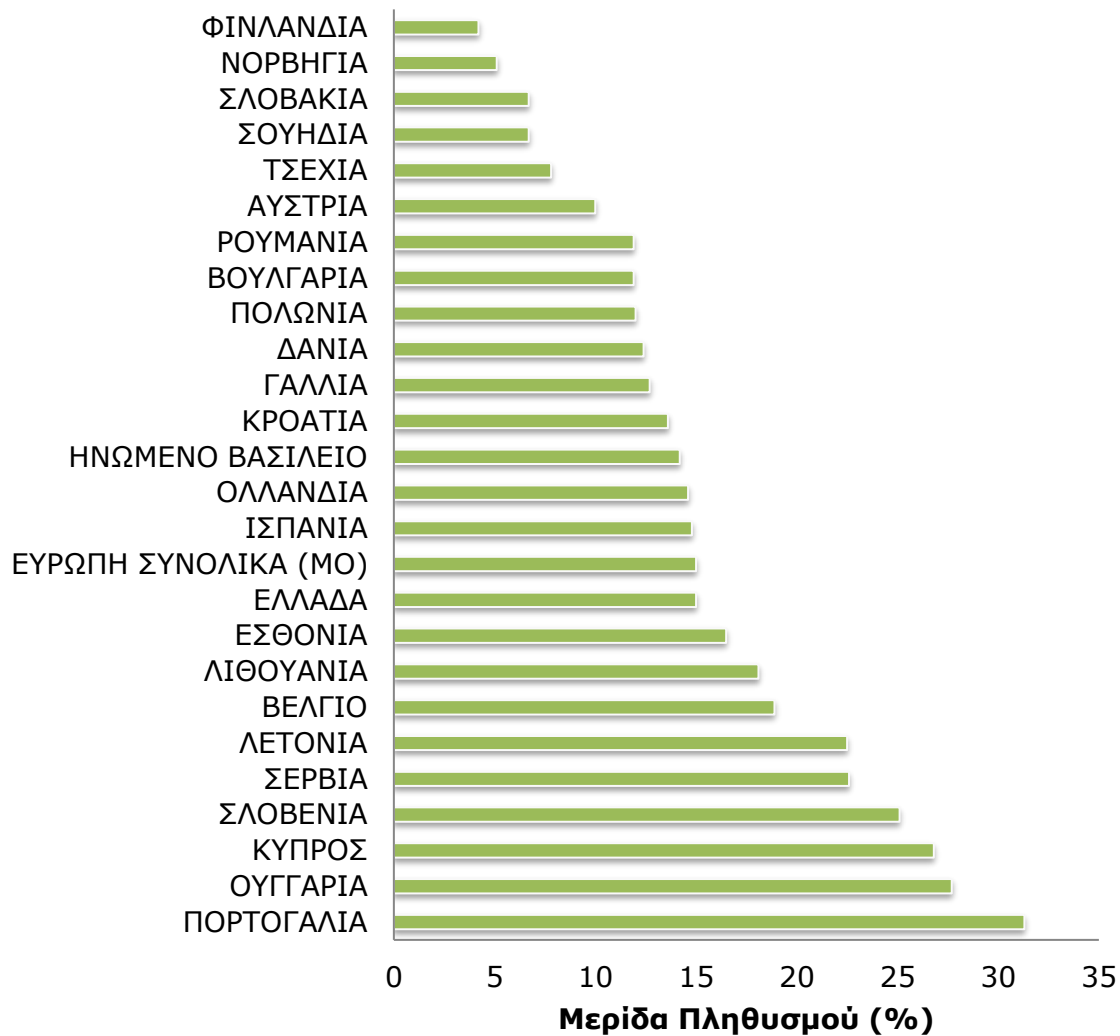
Σχήμα Α2: Ποσοστό που αδυνατεί να κρατήσει το σπίτι του ζεστό στη διάρκεια του χειμώνα [17]

Α.3: Τιμή Πώλησης της Ηλεκτρικής Ενέργειας στις Κατοικίες



Σχήμα Α3: Τιμή Πώλησης της Ενέργειας στις Κατοικίες [74]

Α.4: Ποσοστό Κατοικιών που Παρουσιάζουν κάποιου είδους διαρροή



Σχήμα Α4:Τιμή Πώλησης της Ενέργειας στις Κατοικίες [15]

Παράρτημα Β: Πίνακες Υπολογισμού προς Μελέτη Πόλεων

Β1 Ηράκλειο

Πίνακας Β1: Συνολικές Ενεργειακές Ανάγκες. Είδος ενεργειακής ανάγκης και καύσιμο παραγωγής ενέργειας

Συνολικό Κόστος και Δείκτης Ενεργειακής Φτώχειας												
2016							2017					
Μήνας/ Είδος Καυσίμου	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρ. Θέρμ.(lt)	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Ηλ. Ρεύμα	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρ. Θερμ.(lt)	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Ηλ. Ρεύμα
Ιανουάριος	0	2042,47	59,49	204,25	408,49	816,99	0	2797,87	81,49	279,79	559,57	1119,2
Φεβρουάριος	0	1161,36	33,83	116,14	232,27	464,54	0	1829,11	53,28	182,91	365,82	731,64
Μάρτιος	0	1348,19	39,27	134,82	269,64	539,28	0	1693,02	49,31	169,30	338,6	677,21
Απρίλιος	0	408,26	11,89	40,83	81,65	163,31	0	923,78	26,91	92,38	184,76	369,51
Μαιος	0	206,44	6,01	20,64	41,29	82,58	0	174,15	5,07	17,41	34,83	69,66
Ιούνιος	0	3,46	0,10	0,35	0,69	1,38	115,90	1,15	0,03	0,12	0,23	0,46
Ιούλιος	2919,30	0	0	0	0	0	3368,42	0	0	0	0	0
Αύγουστος	2245,61	0	0	0	0	0	2021,05	0	0	0	0	0
Σεπτέμβριος	0	1,15	0,034	0,12	0,23	0,46	0	2,31	0,07	0,23	0,46	0,92
Οκτώβριος	0	61,12	1,78	6,11	12,22	24,45	0	0	0	0	0	0
Νοέμβριος	0	667,75	19,45	66,78	133,55	267,10	0	518,98	15,12	51,90	103,8	207,59
Δεκέμβριος	0	2583,36	75,24	258,34	516,67	1033,34	0	1257,08	36,61	125,71	251,42	502,83
Σύνολο	5164,9	8483,56	247,09	848,36	1696,71	3393,43	5505,38	9197,45	267,89	919,74	1839,49	3678,9
% από σύνολο	37,84	62,16					37,44	62,56				

Πίνακας Β2: Πρόβλεψη χρηματικού κόστους ανα είδος καυσίμου και τελικού ποσοστού δαπάνης εισοδήματος για εξασφάλιση ενεργειακής άνεσης

Συνολικό Κόστος και Δείκτης Ενεργειακής Φτώχειας						
ΜΕΛΛΟΝ						
Μήνας/ Ενεργειακή Ανάγκη	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρέλαιο	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ
Ιανουάριος	0	45,78	20,21	3,96	28,26	98,21
Φεβρουάριος	0	40,53	17,89	3,50	25,02	86,94
Μάρτης	0	35,03	15,46	3,03	21,62	75,14
Απρίλιος	0	11,26	4,97	0,97	6,95	24,15
Μάιος	0	0	0	0,00	0,00	0
Ιούνιος	1,36	0	0	0,00	0,00	1,36
Ιούλιος	78,37	0	0	0,00	0,00	78,37
Αύγουστος	68,89	0	0	0,00	0,00	68,89
Σεπτέμβριος	2,03	0	0	0,00	0,00	2,033
Οκτώβριος	0	0	0	0,00	0,00	0
Νοέμβριος	0	9,76	4,31	0,84	6,02	20,931
Δεκέμβριος	0	33,28	14,69	2,88	20,54	71,38
Συνολικό Κόστος(€)	150,65	175,63	77,52	15,18	108,42	527,40
% από το συνολικό εισόδημα	1,12	1,30	0,6	0,1	0,81	3,918

B2: Αθήνα

Πίνακας Β3: Συνολικές Ενεργειακές Ανάγκες. Είδος ενεργειακής ανάγκης και καύσιμο παραγωγής ενέργειας

Συνολικό Κόστος και Δείκτης Ενεργειακής Φτώχειας												
2016							2017					
Μήνας/ Είδος Καυσίμου	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρ. Θέρμ.(lt)	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Ηλ. Ρεύμα	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρ. Θερμ.(lt)	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Ηλ. Ρεύμα
Ιανουάριος	0	2614,50	76,15	261,45	522,90	1045,80	0	3720,50	108,36	372,05	744,10	1488,20
Φεβρουάριος	0	1364,34	39,74	136,43	272,87	545,73	0	2177,40	63,42	217,74	435,48	870,96
Μάρτιος	0	1573,08	45,82	157,31	314,62	629,23	0	1500,42	43,70	150,04	300,08	600,17
Απρίλιος	0	298,70	8,70	29,87	59,74	119,48	0	731,18	21,30	73,12	146,24	292,47
Μαιος	0	125,71	3,66	12,57	25,14	50,28	0	77,27	2,25	7,73	15,45	30,91
Ιούνιος	3694,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	507,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ιούλιος	8547,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7895,9	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
Αύγουστος	7388,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8547,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Σεπτέμβριος	0	16,15	0,47	1,61	3,23	6,46	246,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Οκτώβριος	0	237,58	6,92	23,76	47,52	95,03	0	27,68	0,81	2,77	5,54	11,07
Νοέμβριος	0	1185,58	34,53	118,56	237,12	474,23	0	864,96	25,19	86,50	172,99	345,99
Δεκέμβριος	0	3273,02	95,33	327,30	654,60	1309,21	0	1930,60	56,23	193,06	386,12	772,24
Σύνολο	19631	10688,64	311,32	1068,86	2137,73	4275,46	17197,1	11030,02	321,26	1103	2206	4412
% από σύνολο	64,75	35,25					60,92	39,08				

Πίνακας Β4: Πρόβλεψη χρηματικού κόστους ανα είδος καυσίμου και τελικού ποσοστού δαπάνης εισοδήματος για εξασφάλιση ενεργειακής άνεσης

Συνολικό Κόστος και Δείκτης Ενεργειακής Φτώχειας						
ΜΕΛΛΟΝ						
Μήνας/ Ενεργειακή Ανάγκη	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρέλαιο	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ
Ιανουάριος	0	66,68	29,43	5,76	41,16	143,03
Φεβρουάριος	0	57,75	25,49	4,99	35,65	123,88
Μάρτης	0	49,38	21,80	4,27	30,48	105,924
Απρίλιος	0	16,74	7,39	1,45	10,33	35,91
Μάιος	0	0	0	0	0,00	0
Ιούνιος	96,42	0	0	0	0,00	96,417
Ιούλιος	230,84	0	0	0	0,00	230,84
Αύγουστος	225,01	0	0	0	0,00	225,01
Σεπτέμβριος	35,46	0	0	0	0,00	35,46
Οκτώβριος	0	0	0	0	0,00	0
Νοέμβριος	0	21,76	9,60	1,88	13,43	46,68
Δεκέμβριος	0	51,89	22,90	4,48	32,03	111,31
Συνολικό Κόστος(€)	587,73	264,19	116,61	22,83	163,08	1.154,45
% από το συνολικό εισόδημα	5,19	2,34	1,03	0,20	1,44	10,20

Β3 Θεσσαλονίκη

Πίνακας Β5: Συνολικές Ενεργειακές Ανάγκες. Είδος ενεργειακής ανάγκης και καύσιμο παραγωγής ενέργειας

Συνολικό Κόστος και Δείκτης Ενεργειακής Φτώχειας												
2016							2017					
Μήνας/ Είδος Καυσίμου	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρ. Θέρμ.(lt)	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Ηλ. Ρεύμα	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρ. Θερμ.(lt)	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Ηλ. Ρεύμα
Ιανουάριος	0	3211,85	93,55	321,18	642,37	1284,74	0	3874,53	112,85	387,45	774,91	1549,81
Φεβρουάριος	0	1711,65	49,85	171,17	342,33	684,66	0	2247,79	65,47	224,78	449,56	899,12
Μάρτιος	0	1774,92	51,70	177,49	354,98	709,97	0	1634,23	47,60	163,42	326,85	653,69
Απρίλιος	0	748,43	21,80	74,84	149,69	299,37	0	1094,76	31,89	109,48	218,95	437,90
Μαιος	0	349,66	10,18	34,97	69,93	139,86	0	271,40	7,90	27,14	54,28	108,56
Ιούνιος	468,17	12,49	0,36	1,25	2,50	5,00	526,70	5,83	0,17	0,58	1,17	2,33
Ιούλιος	1572,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1390,87	4,16	0,12	0,42	0,83	1,67
Αύγουστος	907,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1390,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Σεπτέμβριος	0	104,06	3,03	10,41	20,81	41,63	0	49,12	1,43	4,91	9,82	19,65
Οκτώβριος	0	571,11	16,63	57,11	114,22	228,44	0	309,70	9,02	30,97	61,94	123,88
Νοέμβριος	0	1662,53	48,42	166,25	332,51	665,01	0	1723,31	50,19	172,33	344,66	689,32
Δεκέμβριος	0	3208,52	93,45	320,85	641,70	1283,41	0	2322,72	67,65	232,27	464,54	929,09
Σύνολο	2947,54	13355,22	388,99	1335,52	2671,04	5342,09	3308,43	13537,55	394,30	1353,8	2707,51	5415
% από σύνολο	18,08	81,92					19,64	80,36				

Πίνακας Β6: Πρόβλεψη χρηματικού κόστους ανα είδος καυσίμου και τελικού ποσοστού δαπάνης εισοδήματος για εξασφάλιση ενεργειακής άνεσης

Συνολικό Κόστος και Δείκτης Ενεργειακής Φτώχειας						
ΜΕΛΛΟΝ						
Μήνας/ Ενεργειακή Ανάγκη	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρέλαιο	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ
Ιανουάριος	0	61,53	27,16	5,32	37,98	131,98
Φεβρουάριος	0	49,03	21,64	4,24	30,27	105,18
Μάρτης	0	39,66	17,51	3,43	24,48	85,1
Απρίλιος	0	17,33	7,65	1,50	10,70	37,18
Μάιος	0	0	0	0	0,00	0
Ιούνιος	17,726	0	0	0	0,00	17,73
Ιούλιος	40,81	0	0	0	0,00	40,81
Αύγουστος	35,65	0	0	0	0,00	35,65
Σεπτέμβριος	0	0	0	0	0,00	0
Οκτώβριος	0	8,28	3,65	0,72	5,11	17,75
Νοέμβριος	0	32,33	14,27	2,79	19,95	69,34
Δεκέμβριος	0	53,72	23,71	4,64	33,16	115,23
Συνολικό Κόστος(€)	94,19	261,88	115,59	22,63	161,66	655,95
% από το συνολικό εισόδημα	0,69	1,92	0,848	0,17	1,19	4,81
B4 Καστοριά						

Πίνακας Β7: Συνολικές Ενεργειακές Ανάγκες. Είδος ενεργειακής ανάγκης και καύσιμο παραγωγής ενέργειας

Συνολικό Κόστος και Δείκτης Ενεργειακής Φτώχειας												
2016							2017					
Μήνας/ Είδος Καυσίμου	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρ. Θέρμ.	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Ηλ. Ρεύμα	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρ. Θερμ.	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Ηλ. Ρεύμα
Ιανουάριος	0	3309,64	96,397	330,96	661,93	1323,86	0	4382,42	127,64	438,24	876,48	1752,97
Φεβρουάριος	0	1964,43	57,216	196,44	392,89	785,77	0	2515,18	73,26	251,52	503,0	1006,07
Μάρτιος	0	2214,04	64,486	221,40	442,81	885,614	0	1826,009	53,18	182,60	365,2	730,40
Απρίλιος	0	110,44	3,217	11,04	22,09	44,18	0	1214,89	35,39	121,489	242,98	485,95
Μαιος	0	502,15	14,626	50,22	100,43	200,86	0	0	0	0	0	0
Ιούνιος	144,78	0	0	0	0	0	83,12	0	0	0	0	0
Ιούλιος	72,39	0	0	0	0	0	155,5	0	0	0	0	0
Αύγουστος	112,61	0	0	0	0	0	163,55	0	0	0	0	0
Σεπτέμβριος	0	66,27	1,930	6,63	13,25	26,51	0	0	0	0	0	0
Οκτώβριος	0	1164,08	33,905	116,41	232,82	465,63	0	1049,96	30,58	104,996	209,99	419,98
Νοέμβριος	0	2385,59	69,483	238,56	477,12	954,24	0	2186,79	63,69	218,68	437,36	874,72
Δεκέμβριος	0	3697,67	107,699	369,77	739,53	1479,07	0	3058,57	89,08	305,86	611,71	1223,43
Σύνολο	329,79	15414,32	448,96	1541,43	3082,86	6165,73	402,18	16233,81	472,83	1623,4	3246,8	6493,5
% από σύνολο	2,095	97,905					2,42	97,58				

Πίνακας Β8: Πρόβλεψη χρηματικού κόστους ανα είδος καυσίμου και τελικού ποσοστού δαπάνης εισοδήματος για εξασφάλιση ενεργειακής άνεσης

Συνολικό Κόστος και Δείκτης Ενεργειακής Φτώχειας						
ΜΕΛΛΟΝ						
Μήνας/ Ενεργειακή Ανάγκη	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρέλαιο	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ
Ιανουάριος	0	66,39	29,31	5,74	40,98	142,42
Φεβρουάριος	0	55,42	24,46	4,79	34,21	118,88
Μάρτης	0	46,61	20,57	4,03	28,77	99,99
Απρίλιος	0	26,42	11,66	2,28	16,31	56,68
Μάιος	0	6,77	2,99	0,59	4,18	14,53
Ιούνιος	5,21	0	0	0	0,00	5,21
Ιούλιος	47,81	0	0	0	0,00	47,81
Αύγουστος	34,94	0	0	0	0,00	34,94
Σεπτέμβριος	0	0	0	0	0,00	0
Οκτώβριος	0	19,38	8,55	1,67	11,96	41,6
Νοέμβριος	0	43,90	19,38	3,79	27,10	94,17
Δεκέμβριος	0	63,01	27,81	5,45	38,89	135,16
Συνολικό Κόστος(€)	87,95	327,91	144,73	28,34	202,41	791,34
% από το συνολικό εισόδημα	0,82	3,06	1,35	0,26	1,89	7,38

B5: Κέρκυρα

Πίνακας Β9: Συνολικές Ενεργειακές Ανάγκες. Είδος ενεργειακής ανάγκης και καύσιμο παραγωγής ενέργειας

Ενεργειακές Ανάγκες για Θερμική Άνεση (kWh)												
Μήνας/ Ενεργειακή Ανάγκη	2016						2017					
	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρ. Θέρμ.(lt)	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Ηλ. Ρεύμα	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρ. Θερμ.(lt)	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Ηλ. Ρεύμα
Ιανουάριος	0	1859,53	54,16	185,95	371,91	743,81	0	2789,29	81,24	278,93	557,86	1115,72
Φεβρουάριος	0	997,69	29,06	99,77	199,54	399,08	0	1457,28	42,45	145,73	291,46	582,91
Μάρτιος	0	1367,30	39,82	136,73	273,46	546,92	0	1011,802	29,47	101,18	202,36	404,72
Απρίλιος	0	26,46	0,77	2,65	5,29	10,59	0	0	0	0	0	0
Μαιος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ιούνιος	248,52	0	0	0	0	0	877,12	0	0	0	0	0
Ιούλιος	6117,7	0	0	0	0	0	6571,07	0	0	0	0	0
Αύγουστος	4305,19	0	0	0	0	0	7024,25	0	0	0	0	0
Σεπτέμβριος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Οκτώβριος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Νοέμβριος	0	899,77	26,207	89,98	179,95	359,91	0	926,24	26,98	92,62	185,25	370,49
Δεκέμβριος	0	2242,37	65,312	224,24	448,48	896,95	0	1886,86	54,96	188,69	377,38	754,75
Σύνολο % από σύνολο	10671,60 59,07	7393,13 40,93	215,33	739,31	1478,63	2957,25	14472,44 64,2	8071,49 35,80	235,09	807,15	1614,3	3228,595

Πίνακας Β10: Πρόβλεψη χρηματικού κόστους ανα είδος καυσίμου και τελικού ποσοστού δαπάνης εισοδήματος για εξασφάλιση ενεργειακής άνεσης

Συνολικό Κόστος και Δείκτης Ενεργειακής Φτώχειας						
ΜΕΛΛΟΝ						
Μήνας/ Ενεργειακή Ανάγκη	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρέλαιο	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ
Ιανουάριος	0	45,36	20,02	3,92	28,002	97,31
Φεβρουάριος	0	38,13	16,83	3,29	23,534	81,78
Μάρτης	0	32,83	14,49	2,84	20,266	70,42
Απρίλιος	0	15,89	7,01	1,37	9,806	34,08
Μάιος	0	0	0	0	0,00	0
Ιούνιος	43,64	0	0	0	0,00	43,64
Ιούλιος	125,23	0	0	0	0,00	125,23
Αύγουστος	137,95	0	0	0	0,00	137,95
Σεπτέμβριος	0,112	0	0	0	0,00	0,11
Οκτώβριος	0	0	0	0	0,00	0
Νοέμβριος	0	19,59	8,65	1,69	12,094	42,03
Δεκέμβριος	0	37,77	16,67	3,26	23,316	81,03
Συνολικό Κόστος(€)	306,93	189,57	83,67	16,38	117,02	713,57
% από το συνολικό εισόδημα	2,06	1,27	0,56	0,11	0,785	4,784

Β6 Ιωάννινα

Πίνακας Β11: Συνολικές Ενεργειακές Ανάγκες. Είδος ενεργειακής ανάγκης και καύσιμο παραγωγής ενέργειας

Ενεργειακές Ανάγκες για Θερμική Άνεση (kWh)												
Μήνας/ Ενεργειακή Ανάγκη	2016						2017					
	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρ. Θέρμ.(lt)	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Ηλ. Ρεύμα	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρ. Θέρμ.(lt)	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Ηλ. Ρεύμα
Ιανουάριος	0	1711,88	49,86	171,188	342,38	684,75	0	2236,86	65,15	223,69	447,37	894,74
Φεβρουάριος	0	1045,39	30,45	104,54	209,0779	418,16	0	1342,12	39,09	134,21	268,42	536,85
Μάρτιος	0	1246,25	36,3	124,63	249,25	498,5	0	0	0	0	0	0
Απρίλιος	0	314,99	9,17	31,5	62,997	125,99	0	0	0	0	0	0
Μαιος	0	198,12	5,77	19,81	39,62	79,25	0	0	0	0	0	0
Ιούνιος	152,76	0	0	0	0	0	95,76	0	0	0	0	0
Ιούλιος	79,8	0	0	0	0	0	636,11	0	0	0	0	0
Αύγουστος	116,28	0	0	0	0	0	848,15	0	0	0	0	0
Σεπτέμβριος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Οκτώβριος	0	424,55	12,37	42,45	84,91	169,82	0	497,59	14,49	49,759	99,52	199,03
Νοέμβριος	0	1177,77	34,304	117,77	235,56	471,11	0	1164,08	33,91	116,408	232,82	465,63
Δεκέμβριος	0	2008,61	58,503	200,86	401,72	803,44	0	1739,27	50,66	173,93	347,85	695,71
Σύνολο	348,84	8127,56	236,725	812,756	1625,51	3251	1580,02	6979,92	203,3	697,99	1395,9	2791,97
% από σύνολο	4,12	95,88					18,46	81,54				

Πίνακας Β12: Πρόβλεψη χρηματικού κόστους ανα είδος καυσίμου και τελικού ποσοστού δαπάνης εισοδήματος για εξασφάλιση ενεργειακής άνεσης

Συνολικό Κόστος και Δείκτης Ενεργειακής Φτώχειας						
ΜΕΛΛΟΝ						
Μήνας/ Ενεργειακή Ανάγκη	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρέλαιο	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ
Ιανουάριος	0	35,28	15,19	3,049	21,78	75,30
Φεβρουάριος	0	28,8	12,39	2,49	17,76	61,41
Μάρτης	0	24,4	10,51	2,11	15,06	52,09
Απρίλιος	0	14,39	6,19	1,24	8,88	30,70
Μάιος	0	1,37	0,59	0,12	0,85	2,924
Ιούνιος	8,02	0	0	0	0,00	8,02
Ιούλιος	29,30	0	0	0	0,00	29,30
Αύγουστος	24,726	0	0	0	0,00	24,73
Σεπτέμβριος	0	0	0	0	0,00	0
Οκτώβριος	0	7,96	3,43	0,69	4,92	17,00
Νοέμβριος	0	21,32	9,181	1,84	13,16	45,51
Δεκέμβριος	0	32,37	13,94	2,80	19,98	69,08
Συνολικό Κόστος(€)	62,05	165,86	71,42	14,33	102,39	416,06
% από το συνολικό εισόδημα	0,54	1,450	0,62	0,13	0,89	3,636

Β7: Λάρισα

Πίνακας Β13: Συνολικές Ενεργειακές Ανάγκες. Είδος ενεργειακής ανάγκης και καύσιμο παραγωγής ενέργειας

Συνολικό Κόστος και Δείκτης Ενεργειακής Φτώχειας												
2016							2017					
Μήνας/ Είδος Καυσίμου	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρ. Θέρμ.(lt)	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Ηλ. Ρεύμα	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρ. Θερμ.(lt)	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Ηλ. Ρεύμα
Ιανουάριος	0	2771,08	80,71	277,11	554,22	1108,43	0	4028,54	117,33	402,85	805,71	1611,42
Φεβρουάριος	0	1481,31	43,15	148,13	296,26	592,52	0	2019,15	58,81	201,92	403,83	807,66
Μάρτιος	0	1653,33	48,15	165,33	330,67	661,33	0	1397,18	40,69	139,72	279,44	558,87
Απρίλιος	0	112,68	3,28	11,27	22,54	45,07	0	0	0	0	0	0
Μαιος	0	0	0	0	0	0	2694,74	0	0	0	0	0
Ιούνιος	3390,15	0	0	0	0	0	1825,47	0	0	0	0	0
Ιούλιος	8623,16	0	0	0	0	0	5658,95	0	0	0	0	0
Αύγουστος	4581,05	0	0	0	0	0	4042,11	0	0	0	0	0
Σεπτέμβριος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Οκτώβριος	0	302,72	8,82	30,27	60,54	121,09	0	395,87	11,53	39,587	79,17	158,35
Νοέμβριος	0	1645,07	47,91	164,51	329,01	658,03	0	1645,1	47,91	164,51	329,01	658,03
Δεκέμβριος	0	3120,37	90,88	312,04	624,074	1248,15	0	2561,5	74,61	256,15	512,3	1024,6
Σύνολο	16594,4	11086,55	322,91	1108,66	2217,31	4434,6	14221,3	12047,30	350,89	1204,7	2409,5	4818,9
% από σύνολο	59,95	40,05					54,138	45,86				

Πίνακας Β14: Πρόβλεψη χρηματικού κόστους ανα είδος καυσίμου και τελικού ποσοστού δαπάνης εισοδήματος για εξασφάλιση ενεργειακής άνεσης

Συνολικό Κόστος και Δείκτης Ενεργειακής Φτώχειας						
ΜΕΛΛΟΝ						
Μήνας/ Ενεργειακή Ανάγκη	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρέλαιο	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ
Ιανουάριος	0	55,94	24,09	4,83	34,53	119,39
Φεβρουάριος	0	44,24	19,05	3,82	27,31	94,43
Μάρτης	0	37,20	16,02	3,21	22,96	79,39
Απρίλιος	0	16,91	7,28	1,46	10,44	36,09
Μάιος	0	0	0	0	0,00	0
Ιούνιος	132,82	0	0	0	0,00	132,82
Ιούλιος	218,29	0	0	0	0,00	218,29
Αύγουστος	170,53	0	0	0	0,00	170,53
Σεπτέμβριος	16,90	0	0	0	0,00	16,90
Οκτώβριος	0	7,47	3,22	0,65	4,61	15,94
Νοέμβριος	0	30,01	12,92	2,59	18,53	64,06
Δεκέμβριος	0	50,30	21,7	4,35	31,05	107,36
Συνολικό Κόστος(€)	538,53	242,07	104,24	20,92	149,43	1.055,19
% από το συνολικό εισόδημα	3,89	1,75	0,75	0,15	1,08	7,61

B8 Νάξος

Πίνακας Β15: Συνολικές Ενεργειακές Ανάγκες. Είδος ενεργειακής ανάγκης και καύσιμο παραγωγής ενέργειας

Συνολικό Κόστος και Δείκτης Ενεργειακής Φτώχειας												
2016							2017					
Μήνας/ Είδος Καυσίμου	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρ. Θέρμ.(lt)	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Ηλ. Ρεύμα	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρ. Θερμ.(lt)	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Ηλ. Ρεύμα
Ιανουάριος	0	2499,38	72,798	249,94	499,88	999,75	0	3471,36	101,11	347,14	694,3	1388,6
Φεβρουάριος	0	1169,065	34,050	116,907	233,81	467,63	0	2090,28	60,88	209,03	418,06	836,1
Μάρτιος	0	1342,26	39,095	134,226	268,45	536,90	0	1712,54	49,88	171,25	342,51	685,02
Απρίλιος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Μαιος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ιούνιος	330,32	0	0	0	0	0	275,27	0	0	0	0	0
Ιούλιος	440,43	0	0	0	0	0	578,06	0	0	0	0	0
Αύγουστος	357,85	0	0	0	0	0	220,22	0	0	0	0	0
Σεπτέμβριος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Οκτώβριος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Νοέμβριος	0	403,13	11,742	40,313	80,63	161,25	0	761,46	22,18	76,15	152,29	304,58
Δεκέμβριος	0	3054,8	88,97	305,48	610,96	1221,92	0	1527,4	44,49	152,74	305,48	610,96
Σύνολο	1128,60	8468,63	246,66	846,86	1693,73	3387,45	1073,55	9563,045	278,54	956,30	1912,61	3825
% από σύνολο	11,76	88,24					10,09	89,91				

Πίνακας Β16: Πρόβλεψη χρηματικού κόστους ανα είδος καυσίμου και τελικού ποσοστού δαπάνης εισοδήματος για εξασφάλιση ενεργειακής άνεσης

Συνολικό Κόστος και Δείκτης Ενεργειακής Φτώχειας						
ΜΕΛΛΟΝ						
Μήνας/ Ενεργειακή Ανάγκη	Ψύξη	Θέρμανση	Πετρέλαιο	Φυσικό Αέριο	Βιομάζα	Δείκτης ΕΦ
Ιανουάριος	0	54,67	24,13	4,72	33,75	117,28
Φεβρουάριος	0	48,40	21,36	4,18	29,88	103,82
Μάρτης	0	43,62	19,25	3,77	26,92	93,56
Απρίλιος	0	17,03	7,52	1,47	10,51	36,53
Μάιος	0	0	0	0	0,00	0
Ιούνιος	0	0	0	0	0,00	0
Ιούλιος	58,14	0	0	0	0,00	58,14
Αύγουστος	35,03	0	0	0	0,00	35,03
Σεπτέμβριος	0	0	0	0	0,00	0
Οκτώβριος	0	0	0	0	0,00	0
Νοέμβριος	0	15,24	6,73	1,32	9,41	32,68
Δεκέμβριος	0	40,63	17,93	3,51	25,08	87,16
Συνολικό Κόστος(€)	93,17	219,58	96,92	18,98	135,54	564,20
% από το συνολικό εισόδημα	0,43	1,02	0,449	0,09	0,63	2,61

Βιβλιογραφία

- [1] Reddy A. K. (2002). Energy Technologies and Policies for Rural Development. Στο T. Johansson, & J. Goldemberg (Επιμ.), *Energy for Sustainable Development*. New York: UNDP.
- [2] B. Boardman, Fuel Poverty: From Cold Homes to Affordable Warmth, Belhaven, London, 1991
- [3] Bouzarovski Stefan, Petrova Saska: A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty- fuel poverty binary
- [4] Παπαδά Κ. Λευκοθέα: Διδακτορική Διατριβή: Ανάπτυξη στοχαστικού μοντέλου για την ανάλυση της ενεργειακής φτώχειας στην Ελλάδα. Η περίπτωση των ορεινών περιοχών.
- [5] International Energy Agency. Access to electricity.
<https://www.iea.org/sdg/electricity/>
- [6] Κοροβέση Άλις, Μεταξά Κυριακή, Τουλουπάκη Ελευθερία, Χρυσόγελος Νίκος: Ενεργειακή Φτώχεια στην Ελλάδα. Προτάσεις κοινωνικής καινοτομίας για την αντιμετώπιση του φαινομένου
- [7] Kolokotsa D., Santamouris M.: Review of the indoor environmental quality and energy consumption studies for low income households in Europe
- [8] Gonzalez-Eguino Mikel: Energy poverty: An overview
- [9] Liddell Christine, Morris Chris: Fuel poverty and human health: A review of recent evidence
- [10] Energy Atlas: Facts and figures about renewables in Europe
- [11] Papada Lefkothea, Kaliampakos Dimitris: A stochastic model for energy poverty analysis
- [12] Παλαιολόγος Χρήστος, Καραγιώτη Δέσποινα: Δυνατότητα Εξοικονόμησης Ενέργειας σε Κτίρια

- [13] Kolokotsa Denia, Santamouris Mattheos: Energy Poverty in Europe: Challenges for energy efficiency
- [14] Thomson Harriet, Bouzarovski Stefan: Addressing Energy Poverty in the European Union: State of Play and Action
- [15] Energy Poverty Observatory. Presence of leak, damp, rot. <https://www.energypoverty.eu/indicator?primaryId=1470>
- [16] Gouveia Pedro Joao, Palma Pedro, Simoes G Sofia: Energy poverty vulnerability index: A multidimensional tool to identify hotspots for local action
- [17] Energy Poverty Observatory. Inability to keep home adequately warm. <https://www.energypoverty.eu/indicator?primaryId=1461>
- [18] NEA Action for warm homes: UK fuel poverty monitor 2017-2018
- [19] Marz Steven: Assessing the fuel poverty vulnerability of urban neighbourhoods using a spatial multi-criteria decision analysis for the German city of Oberhausen
- [20] GOV.UK. Fuel Poverty Statistics. <https://www.gov.uk/government/collections/fuel-poverty-statistics>
- [21] Energy Poverty Observatory. Low Income High Costs and the new politics of fuel poverty in England
- [22] Soliha(Solidaires pour l' habitat).La poste et le mouvement soliha prennent le DEPAR ensemble.November 2017. <https://www.soliha.fr/nos-actualites/poste-mouvement-soliha-prennent-depar-ensemble/>
- [23] TAR (Teisės aktų registras). Ministry of Energy of the Republic of Lithuania. Order on the description of the procedure for the establishment of agreements on the education and consultation of energy consumers. <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/95f761a09c4a11e78bd78a8ea3cd0744>

- [24] Energia Barcelona. Detecting energy poverty, defending energy rights. http://energia.barcelona/en/noticia/detecting-energy-poverty-defending-energy-rights_609622
- [25] Energy Poverty Observatory. Support Network for Household Energy Saving (ASSIST). <https://www.energypoverty.eu/measure-policy/support-network-household-energy-saving-assist>
- [26] Energy Poverty Observatory. Energy Savings Boost. <https://www.energypoverty.eu/measure-policy/energy-savings-boost>
- [27] IROP(Integrovaný regionální operační program). Call no 37. Energy Savings in apartment buildings II. <https://www.irop.mmr.cz/cs/Vyzvy/Seznam/Vyzva-c-37-Energeticke-uspor-v-bytovych-domach-II>
- [28] Energy Poverty Observatory. Grants for social insulation projects for rental buildings. <https://www.energypoverty.eu/measure-policy/grants-social-insulation-projects-rental-buildings>
- [29] Energy Poverty Observatory. Housing renovation programme for vulnerable households. <https://www.energypoverty.eu/measure-policy/housing-renovation-programme-vulnerable-households>
- [30] Energy Poverty Observatory. Less Energy More Opportunities (LEMON). <https://www.energypoverty.eu/measure-policy/less-energy-more-opportunities-lemon>
- [31] ENERSHIFT. Social Housing Innovative Financing Tender for Energy. <https://enershift.eu/>
- [32] Energy Poverty Observatory. ICT enabled BEhavioral change ToWards Energy EfficienT lifestyles (InBETWEEN). <https://www.energypoverty.eu/measure-policy/ict-enabled-behavioral-change-towards-energy-efficient-lifestyles-inbetween>
- [33] Develco Products. Research Projects. InBETWEEN. <https://www.develcoproducts.com/about/research-projects/inbetween/>

[34] Energy Poverty Observatory. The Domestic Private Rented Property Minimum Standard. <https://www.energypoverty.eu/measure-policy/domestic-private-rented-property-minimum-standard>

[35] Energy Poverty Observatory. Energy production from renewable sources for self- consumption. <https://www.energypoverty.eu/measure-policy/energy-production-renewable-sources-self-consumption>

[36] Κυπριακή Δημοκρατία. Γενική Διεύθυνση Ευρωπαϊκών Προγραμμάτων, Συντονισμού και Ανάπτυξης. Σχέδιο για Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας για ίδια κατανάλωση, 2018. https://www.fundingprogrammesportal.gov.cy/easyconsole.cfm/page/prog/prog_id/3472

[37] Walsh Molly, Roberts Josh, Community Power, Friends of the Earth Europe, REScoop 20-20-20: The Benerfits of community ownership

[38] Santamouris M., Kapsis K., Korres D., Livada I., Pavlou C., Assimakopoulos M. : On the relation between the energy and social characteristics of the residential sector

[39] Υπουργείο Περιβάλλοντος και Υγείας: Εθνικός ενεργειακός σχεδιασμός.Εθνικό σχέδιο για την ενέργεια και το κλίμα(προς διαβούλευση) Αθήνα, Νοέμβριος 2018

[40] ΔΕΗ. Οικιακοί Πελάτες. Κοινωνικό Οικιακό Τιμολόγιο(ΚΟΤ). <https://www.dei.gr/el/oikiakoi-pelates/timologia/enimerwsi-gia-to-koinwniko-oikiako-timologio-kot>

[41] Energy Poverty Observatory. Social Residential Tariff. <https://www.energypoverty.eu/measure-policy/social-residential-tariff>

[42] Energy Poverty Observatory. Heating oil allowance. <https://www.energypoverty.eu/measure-policy/heating-oil-allowance>

[43] CNN Greece. Επίδομα θέρμανσης 2017: Ποιοι είναι οι δικαιούχοι. <https://www.cnn.gr/news/ellada/story/59726/epidoma-thermansis-2017-poioidikaiouchoi>

[44] Energy Poverty Observatory. Measures against the humanitarian crisis. <https://www.energypoverty.eu/measure-policy/measures-against-humanitarian-crisis>

[45] Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Επιδότηση Εγκατάστασης Θέρμανσης με Φυσικό Αέριο. <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=895&locale=el-GR&language=en-US>

[46] Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Ανανεωμένο Πρόγραμμα Εξοικονόμηση κατ Οίκον με ευνοϊκούς όρους. <http://www.ypeka.gr/?tabid=526>

[47] Energy Poverty Observatory. Energy Efficiency at Household Buildings Programme. <https://www.energypoverty.eu/measure-policy/energy-efficiency-household-buildings-programme>

[48] Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Πρόγραμμα Εξοικονόμηση κατ Οίκον II. <https://exoikonomisi.ypen.gr/eidodos-sto-systema>

[49] Energy Poverty Observatory. Replacement of heating oil boilers with natural gas boilers in buildings. <https://www.energypoverty.eu/measure-policy/replacement-heating-oil-boilers-natural-gas-boilers-buildings>

[50] Τράπεζα Πληροφοριών Νομοθεσίας. Νόμος 4513/2018: Ενεργειακές Κοινότητες και άλλες διατάξεις. <https://www.e-nomothesia.gr/energeia/nomos-4513-2018-fek-9a-23-1-2018.html>

[51] Energy Poverty Observatory. Law on Energy communities. <https://www.energypoverty.eu/measure-policy/law-energy-communities>

[52] Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Χτίζοντας το Μέλλον με παρεμβάσεις μεγάλης κλίμακας. <http://www.ktizontastomellon.gr>

[53] Energy Poverty Observatory. Building the Future. <https://www.energypoverty.eu/measure-policy/building-future>

- [54] Αναγνωστοπούλου Χριστιάννα, Τρυπαναγνωστοπούλου Μαρία: Πτυχιακή Εργασία: Οικονομοτεχνική ανάλυση για την κατανομή των πόρων προγραμμάτων εξοικονόμησης ενέργειας σε περιφερειακό επίπεδο
- [55] Υ.Π.Ε.Κ.Α. και Ομάδα Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας, «ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ ΤΕΕ Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010 «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών» Γ' έκδοση, Αθήνα, Νοέμβριος 2014
- [56] Ενεργειακές Τεχνολογίες και Αποδοτικότητα. Αξιοποίηση και προώθηση καινοτόμων ενεργειακών τεχνολογιών. Βαθμομημέρες Θέρμανσης και Ψύξης. <https://www.district-energy.gr/energy/energy-building-efficiency/degree-days-definition/>
- [57] Ziakopoulos. Τι είναι οι βαθμομημέρες; http://ziakopoulos.blogspot.com/2014/10/blog-post_18.html
- [58] Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία:Κλιματικό Δελτίο: Ιανουάριος 2016-Δεκέμβριος 2017
- [59] ΕΛΣΤΑΤ:Έρευνα Κατανάλωσης Ενέργειας στα νοικοκυριά 2011-2012
- [60] Μπάρτζας Κωνσταντίνος, Νικολαΐδης Χαράλαμπος: Πτυχιακή Εργασία, Εκτίμηση Βαθμοημερών Θέρμανσης και Ψύξης ανα 4-ωρο σε διάφορες θερμοκρασίες βάσης για 20 Ελληνικές Πόλεις
- [61] Τσιμπούκης Αλέξανδρος: Διπλωματική Εργασία,Υπολογισμός βαθμοημερών θέρμανσης και ψύξης από μετρήσεις μετεωρολογικών σταθμών στην ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης
- [62] Eurostat:Τιμές Ρεύματος, δεύτερο εξάμηνο 2015-2017
- [63] Wikipedia. Ηράκλειο Κρήτης. https://el.wikipedia.org/wiki/Ηράκλειο_Κρήτης
- [64] ΕΛΣΤΑΤ: Κατά κεφαλήν ακαθάριστο εγχώριο προϊόν κατά περιφέρεια και νομό
- [65] Wikipedia. Αθήνα. <https://en.wikipedia.org/wiki/Athens>

- [66] Wikipedia. Θεσσαλονίκη. <https://el.wikipedia.org/wiki/Θεσσαλονίκη>
- [67] Wikipedia. Καστοριά. <https://el.wikipedia.org/wiki/Καστοριά>
- [68] Γεωγραφικά Στοιχεία και Κλίμα Καστοριάς. <http://diocles.civil.duth.gr/links/home/database/kastoria/pr22ge.pdf>
- [69] Wikipedia. Κέρκυρα. <https://el.wikipedia.org/wiki/Κέρκυρα>
- [70] Wikipedia. Ιωάννινα. <https://el.wikipedia.org/wiki/Ιωάννινα>
- [71] Wikipedia. Λάρισα. <https://el.wikipedia.org/wiki/Λάρισα>
- [72] Wikipedia. Νάξος. <https://el.wikipedia.org/wiki/Νάξος>
- [73] Energy Poverty Observatory. Arrears on utility bills. <https://www.energypoverty.eu/indicator?primaryId=1462>
- [74] Energy Poverty Observatory. Household electricity prices. <https://www.energypoverty.eu/indicator?primaryId=1467>
- [75] European Commision. 2020 Climate and Energy Package. https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020_en
- [76] Ευθυμιάδης Απόστολος, Ημερίδα: Ρύπανση από Αιθαλομίχλη. Το χρονικό των άστοχων επιλογών, τα λάθη-οι επιπτώσεις-οι λύσεις.
- [77] Σκούρα Ειρήνη, Χατζηνικολάου Απόστολος: Πτυχιακή εργασία: Αναλυτικός υπολογισμός βαθμοημερών ψύξης και θέρμανσης στον ελληνικό χώρο. Δημιουργία κατάλληλης βάσης δεδομένων απαραίτητων για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης κτιρίων στον τομέα της ψύξης και της θέρμανσης